

أسس علم الجغرافيا

الطبيعية والبشرية

دكتور

فتحي عبد العزيز أبو راضى

أستاذ الجغرافيا الطبيعية

عميد كلية الآداب - جامعة بيروت العربية

الدكتور

فتحي محمد أبو عيانة

أستاذ الجغرافيا البشرية

رئيس جامعة بيروت العربية



دار المعرفة الجامعية
٤ شارع ستيفن الأورليقة
البيروت



أسس علم الجغرافيا الطبيعية والبشرية

دكتور
فتحى عبد العزيز أبوراضى
استاذ الجغرافيا الطبيعية
كلية الاداب - جامعة الاسكندرية

الدكتور
فتحى محمد أبو عيانه
استاذ الجغرافيا البشرية
رئيس جامعة الاسكندرية

دار المعرفة الجامعية

٢٠ شارع موشى - المنيا - ط ١
٣٨٧ شارع خالد بن الوليد - القاهرة - ط ١

القسم الأول مورفولوجيه الأرض

الفصل الأول

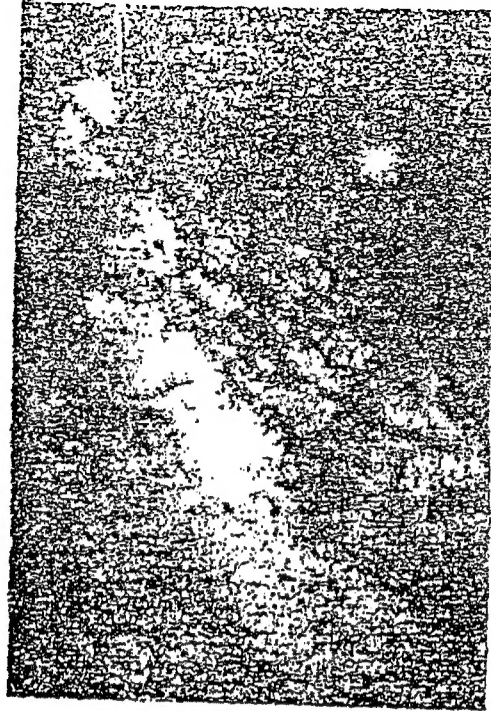
مقدمة

في

الفضاء الكوني والنظام الشمسي

يعرف الفضاء الكوني Universe بأنه الوسط الذي لأثر للهواء فيه، وهو بذلك وسط تنعدم خلاله معوقات أو مقومات حركة الأجسام أو الأجزاء التي تسبح فيه ويشغل الفضاء الكوني خضم لا تحده حدود واضحة ولا يظهر له نهاية معينة، وتوجد فيه الأجرام السماوية كما تنتشر بين أجزائه طاقات من الحرارة والضوء وسحب وغازات متفاوتة الكثافة وجسيمات متناهية في الصغر عظمية الحركة لاحصر لها ويتكون الفضاء الكوني أو الكون من وحدات عظمى هي المجرات Galaxies التي لاحصر لها أيضا، والتي تبدو في شكل تجمعات أو مجموعات Group of Galaxies والمجموعة التي تنتمي إليها المجرة التي نعيش في جزء منها تتكون من ٢٧ مجرة، وكل مجرة تتكون من آلاف الملايين من النجوم (أو الشمس) التي تبعد عن بعضها بألاف البلايين من الكيلومترات، وفيما بين النجوم تنتشر الغازات وتوجد السحب والأترية الكونية، كما هي الحال في طريق التبانة (أو الطريق اللبنى Milkway) الذي تتزاحم عليه النجوم والشموس في المجرة التي شمسنا الحالية جزء منها، كما يتكثف فيه مع الغازات المنتشرة بين نجوم عدد كبير جدا من ذرات العناصر الثقيلة لتكون سحب من الأترية التي تنتج عنها ما يشبه الضباب الكثيف، (وهي تسمية تشبه الشكل السحابى للمجرة بمنظر التبن المبعثر على الطريق أو تشبه اللون الأبيض الباهت للشكل السحابى للمجرة بلون اللبن) كما في الشكل رقم (١).

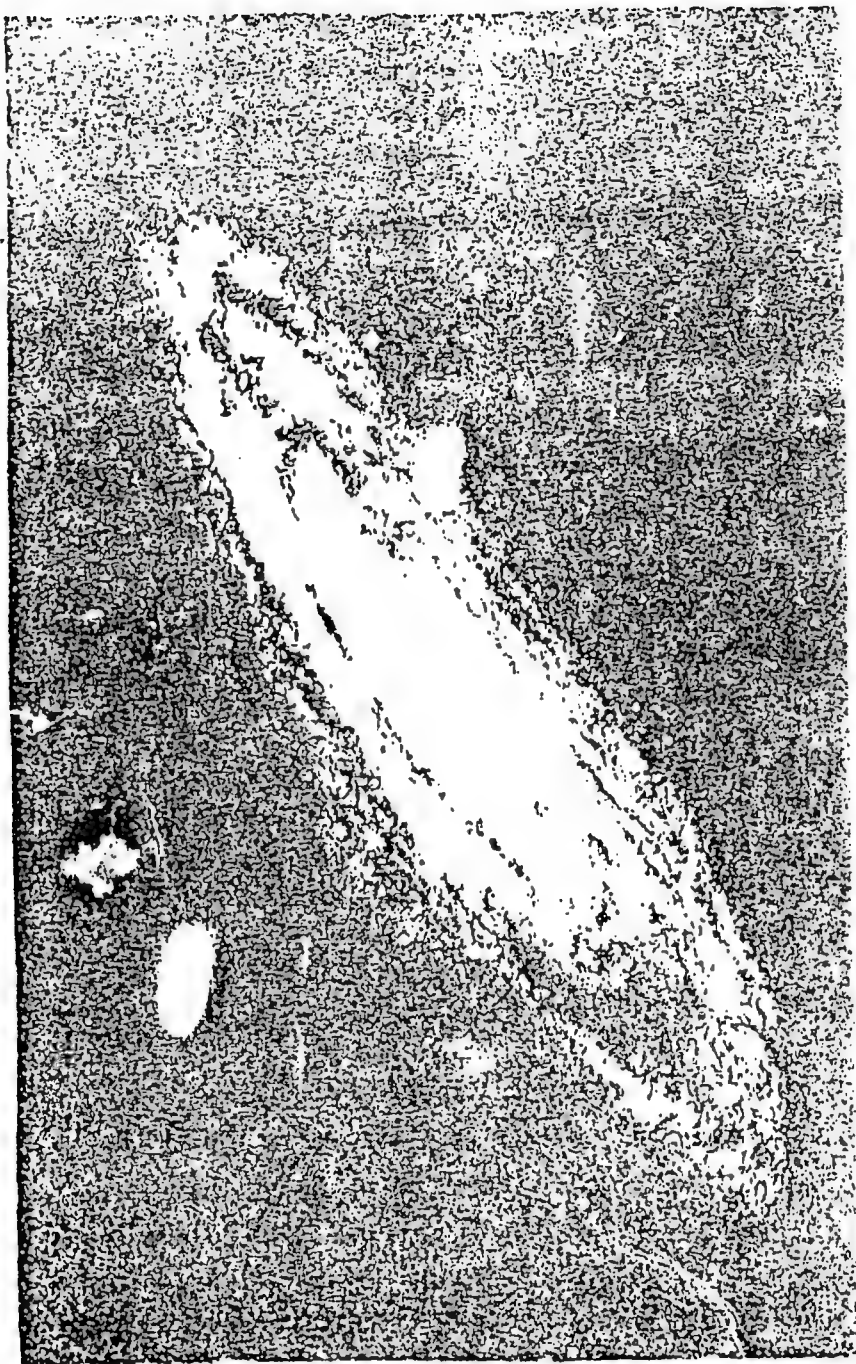
وتبين المسافات بين النجوم في الفضاء الكوني تبانيا شاسعا، فأقرب النجوم أو مجموعاتها والتي تسبح في مجرتنا (طريق التبانة) قد يصل ضوءها إلى مجموعتنا الشمسية في بضع سنين (تبلغ سرعة الضوء ٢٩٨٧٢٨ ألف كيلومتر/ثانية). وأبعدها يصلنا ضوءها بعد أن يكون هذا الضوء قد قطع المسافة بيننا وبين هذه النجوم في حوالي ألف سنة، أى تبعد عنا بنحو ألف سنة ضوئية (السنة الضوئية هي الوحدة المستخدمة في تقدير الأبعاد بين النجوم، وتعادل نحو عشرة ملايين الملايين من الكيلومترات) ولزيادة توضيح الأبعاد الشاسعة بين



(شكل رقم : ١) جزء من الطريق اللبنى (طريق الثبالة) مجرتنا

النجوم المنتشرة فى الفضاء الكونى المتراعى الأطراف، تضرب مثلاً بموجات الراديو والمسافات التى تقطعها بين نجوم مجرتنا فقط. فلو أرسلنا إشارة بالراديو من الأرض نحو الفضاء الخارجى فإنها تستغرق ١,٢٨ ثانية لتصل إلى القمر و ٨ دقائق لتصل إلى الشمس و ٤ سنوات تقريباً لتصل إلى أقرب نجم لمجموعتنا الشمسية وهو النجم الذى يعرف باسم Prexima Centauri، ونحو ٢٠ سنة لكى تصل إلى نجم آخر يبعد قليلاً عن المجموعات الشمسية يعرف باسم Delta Pavonis، ونحو ٢,٢ مليون سنة أرضية لتصل إلى أقرب المجرات لمجرتنا وهى المجرة التى يمكن رؤيتها بالعين المجردة وتعرف باسم مجرة المرأة المسلسلة (الدولبية) Andromeda Spire، وتتميز هذه المجرة بتكاثف الغازات فى بعض أرجائها كما تلمع فيها كثير من النجوم التى تعرف باسم «البراقة» وذلك بسبب عظم توهجها وشدة لمعانها.

والنجوم الأخيرة تختلف عن نجوم الشمس (أو النجم المتزن) فى أنها سريعة ما تنفجر لعدم إزالتها بسبب زيادة ما تفقده من طاقات، تتولد داخلها بعمليات التفجير الذرى، إلى الفضاء بواسطة الإشعاع المتزايد من سطوحها. وينتج عن



إنفجار هذه النجوم تنثر كميات هائلة من حطام المادة التي تتكون منها وعناصرها في الفضاء، بعضها يتجمع في ظل النجوم المجاورة وينشأ عنها الكواكب السيارة. ويعتقد العلماء أنه ينفجر نجم واحد في المتوسط من النجوم المتوهجة في طريق التبانة كل ٢٠٠ أو ٣٠٠ سنة أرضية. ويكون قد انفجر، تبعاً لرأى العلماء، نحو عشرة ملايين من مثل هذه النجوم في مجرتنا فقط منذ نشأتها الأولى. وإذا صح ذلك فالتوقع أن يكون في طريق التبانة عدة ملايين من مجموعات الكواكب السيارة حول شمس أخرى تشبه في مضمونها مجموعتنا الشمسية.

وكما ذكرنا فإن الفضاء الكوني المرئي لنا الآن يتكون من عدة ملايين من المجرات ولذا لا يمكن، بل من الإستحالة، رسم خريطة جامعة شاملة لهذا الكون حتى لو استخدمنا مقياس الرسم المتناهية في الصغر. فلو استخدمنا مثلاً مقياس الرسم $\frac{1}{100}$ من المليون من السنتيمتر الواحد (وهو يساوى قطر ذرة الهيدروجين) فإن قطر شمسنا الحالية سيصل إلى ٢٥ متراً، والمجرة التي تتضمن مجموعتنا الشمسية سيصل قطرها إلى ٦٩ متراً، وأن قطر التجمع أو المجموعة Andromeda Spiral سيصل إلى ١٦٠٠ متراً (١,٦ كيلو متراً)، وأن حدود هذا الكون ستقع منا على أشبه شيء بالسطح الكروي الذي يبلغ قطره تبعاً للمقياس الأساسى السابق، نحو ٣٢٠٠٠٠٠٠٠ متراً (٣٢٠٠ كيلو متراً).

وبطبيعة الحال نرى الأرقام السابقة على أساس هذا المقياس المتناهي الصغر، معنى الفراغ الذى يشغله الفضاء الكونى بما فيه من مجرات ونجوم وشمس وكواكب لاحتلها ولا حصر فى كل ركن من أركان الكون.

النظام الشمسى Solar System

قلنا أن مجموعتنا الشمسية وأفرادها من كواكب، وأقمار، أو ما يعرف بالنظام الشمسى واحدة من الوحدات أو التوابع التي تتكون منها المجرة التي تسبح فيه مع غيرها من المجرات العديدة فى الفضاء الكونى المترامى الأطراف الذى حاولنا وصفه. والجزء من الفضاء الكونى الذى تسبح فيه وحدات المجموعة الشمسية هو الفضاء القريب لنا (أى القريب من الأرض)، والذى تسبح فيه أيضاً الأقمار الصناعية لا يكون فى جملة إلا جزء متناهي فى الصغر بالنسبة لخضم الفضاء الكونى البعيد. وعلى عكس تقدير المسافات فى هذا الفضاء الأخير بالسنين الضوئية كما ذكرنا، نجد أن العلماء يقدرون المسافات عبر الفضاء القريب بوحدات فلكية أصغر هى متوسط بعد الأرض عن الشمس كما فى الجدول (رقم : ١) :

(جدول رقم ٢١) مكونات النظام الشمسي ونوابه

عدد النوابع	متوسط سرعة دوران كل كوكب (كيلومتر/ثانية)	فترة الدورة الكاملة حول الشمس	نصف قطر المدار بالوحدة الفلكية	الكوكب
-	٤٨,٠٠٠	٨٨ يوم	٠,٣٩	عطارد
-	٣٥,٠٠٠	٢٢٥ يوم	٠,٧٢	الزهرة
١	٢٩,٦	سنة واحدة	١,٠٠	الأرض
٢	٢٤,٠	١,٨٨ سنة أرضية	١,٥٢	المريخ
-	-	-	-	الكواكب
١٢	١٢,٨	١١,٩٠ سنة أرضية	٥,٢٠	المشتري
٩	١٠,٤	٢٩,٥٠ سنة أرضية	٩,٥٤	زحل
٥	٦,٤	٨٤,٠٠ سنة أرضية	١٩,١٩	أورانوس
٢	٥,٦	١٦٤,٨٠ سنة أرضية	٣٠,٠٧	نبتون
-	٤,٨	٢٥٠,٠٠ سنة أرضية	٣٩,٤٦	بلوتو

ويتكون النظام الشمسى من الشمس التى تتوسط مجموعة من عشرة كواكب رئيسية Planets بأقمارها Satellites. وتدور هذه الكواكب حول الشمس فى مدارات غير كاملة الإستدارة بل بيضاوية الشكل، وهى التى تسمى علميا «مدارات قطع ناقص Elliptical Orbits ولهذا يتغير البعد بين الشمس والكواكب أثناء دوران الأخيرة فى مداراتها .. فمثلا تبلغ أقل قيمة للمسافة بين الأرض والشمس ١٤٧,٠٠٠,٠٠٠ كيلو مترا (٩١,٥٠٠,٠٠٠ ميلا)، أما أكبر قيمة فتبلغ ١٥٢,٠٠٠,٠٠٠ كيلو مترا (٩٤,٥٠٠,٠٠٠ ميلا). وبالرغم من ذلك فإن المسافة بين عرض مبسط لاهم مكونات النظام الشمسى (شكل رقم ٣).

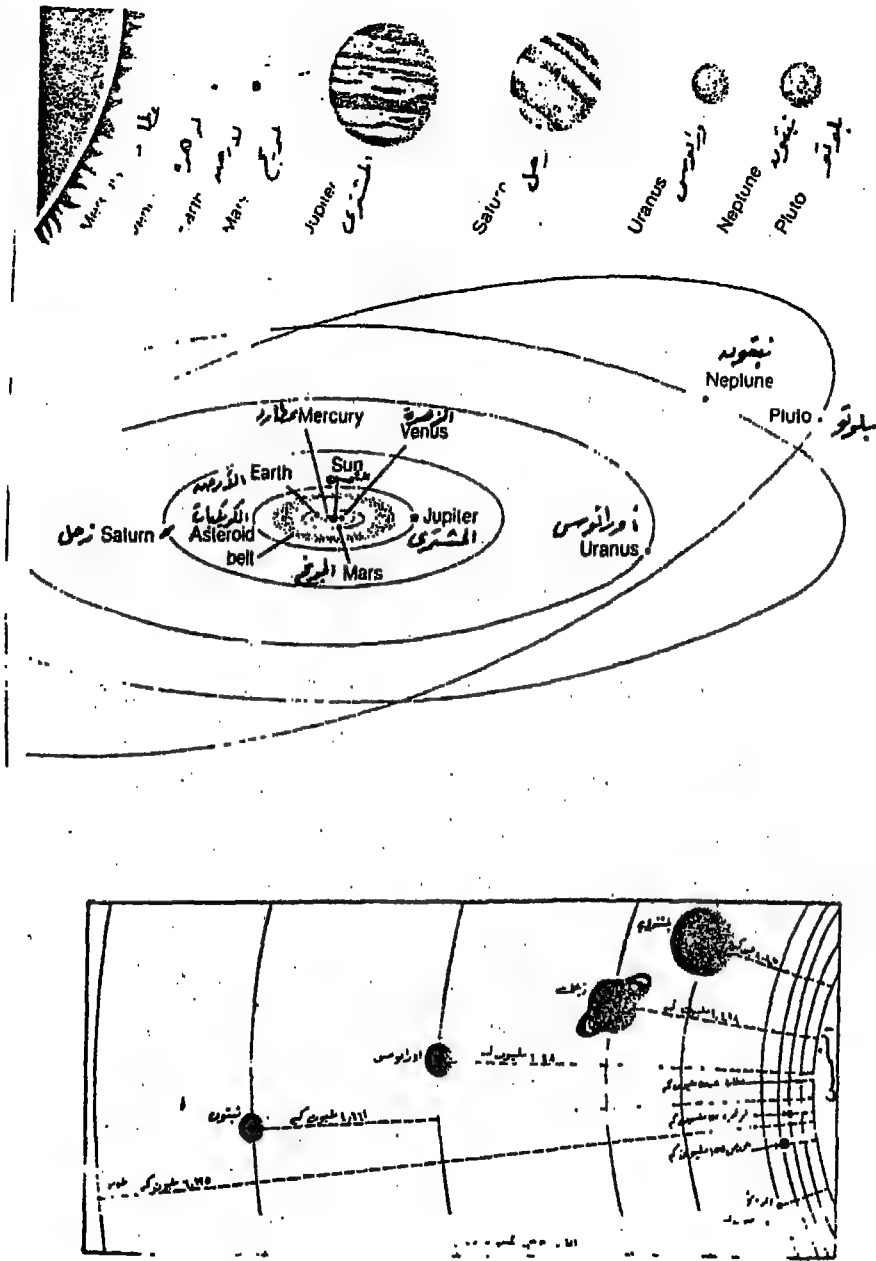
أولا - الشمس : The Sun

الشمس عبارة عن نجم من النجوم التى تسبح فى الفضاء، وهى أهم وأبهى نجم فى الكون بالنسبة لسكان الأرض. ويبلغ قطر الشمس ١,٣٧٦,٠٠٠ كيلو مترا (٨٦٠,٠٠٠ ميلا)، وهو من الحرارة بحيث يضىء نفسه، إذ تبلغ درجة حرارة سطح الشمس حوالى ٦٠٠٠ درجة مئوية تزيد إلى حوالى ٢٠ مليون درجة مئوية فى المركز، ومثل هذه الحرارة تستطيع أن تظهر وتبخر أى مادة فلا عجب إذن من أن كل الطاقة التى يستمدها النظام الشمسى منبعها ومصدرها نجم الشمس. وتتكون الشمس بذلك من كتلة غازية ملتهبة تتألف من عنصرين أساسيين هما الإيدروجين والهليوم فهما يكوئان معا ٧٩,٩٪ من كتلتها، ولهذا فإن الثقل النوعى للشمس يبلغ فقط $\frac{1}{4}$ الثقل النوعى للأرض.

وخلال الشهور الأولى من عام ١٩٨٣ أكتشف علماء الفلك فى جامعة كامبردج بالإنجلترا نجما جليدا، عند حافة مجرتنا يدور ٦٠٠ دورة كل ثانية. ويرسل هذا النجم، الذى أكتشف بالتليسكوب اللاسلكى نبضات لاسلكية أكثر من ٦٦٠ مرة كل ثانية وبسرعة تفوق عشرة أضعاف سرعة إرسال النبضات من أية نجوم أخرى تجرى مراقبتها من الأرض، ويعتقد العلماء أن قوة النجم المكتشف تعادل عشرة أضعاف قوة الشمس.

ثانيا - الكواكب The Planets

هى أجسام كوكبية معتمة تستمد نورها من الشمس. وعلى الرغم من أنها تختلف عن بعضها فى الكتلة والحجم والكثافة والبعد عن الشمس فإنه يمكن تقسيمها إلى مجموعتين حسب أحجامها هما :



(شكل رقم ٣) النظام الشمسي وأبعاد مدارات الكواكب عن الشمس

١- مجموعة الكواكب الصغيرة وتشمل عطارد والزهرة والأرض ... والمريخ، وطبيعتها صلبة كالأرض وتشابهه في تقارب كثافة مادتها ولهذا السبب كثيرا ما يطلق عليها العلماء اسم «مجموعة الكواكب الأرضية».

١- كوكب عطارد Mercury : هو أصغر أفراد المجموعة إذ يبلغ قطره بنحو ٤٩٦٠ كيلو متر (٣١٠٠ متر)، أى نحو $\frac{1}{2}$ قطر الأرض، كما أنه يدور فى أصغر المدارات حول الشمس ونتيجة لذلك يتم دورته حول الشمس فى ٨٨ يوم أرضيا فقط. ونظرا لقربه من الشمس يشهد عليه الأشعاع الشمسى الذى يبلغ عشرة أمثال شدته على الأرض عندما يكون فى نقطة الرأس من مداره حول الشمس وخمسة أمثالها حينما يكون فى نقطة الذنب. وما يبرهن على ذلك أن درجة الحرارة عند دائرة استوائه تصل إلى نحو ٣٤٥ درجة مئوية، ولكنها تنخفض كثيرا أثناء ليلة الطويل حتى تصل إلى -١٨٥ درجة مئوية.

ويتميز كوكب عطارد بأنه لا يحيط به غلاف جوى مثل غلاف الأرض يحميه من الأشعاع الشمسى نظرا لأن ذرات معظم الغازات تتحرك بسرعة وتهرب منه إلى فضاء النظام الشمسى تبعا لانخفاض جاذبيته التى تعادل $\frac{1}{3}$ جاذبية الأرض - وأرتفاع درجة حرارته.

وقد كان يعتقد العلماء أن دورتي كوكب عطارد متعاصرة بمعنى أنه يستغرق زمنا موحدًا فى دورته حول محوره وحول الشمس. ولكن فى منتصف الستينيات (١٩٦٥) اكتشف أن عطارد يتم دورته حول محوره فى ٥٩ يوما، أى مايعادل ثلثى دورته حول الشمس (٨٨ يوم) وبعبارة أخرى أن عطارد يدور حول نفسه ثلاث دورات، مقابل دورتين حول الشمس.

وفى نوفمبر ١٩٧٣ أرسلت سفينة فضاء أمريكية معلومات جديدة عن كوكب عطارد إذ أوضحت أن سطح عطارد يشبه سطح القمر الأرضى، حيث تكتشفه حفرا كونية، كما دلت المعلومات التى جمعت عن عطارد على أنه لا يتميز بشئ من الشروط الملائمة لقيام حياة على سطحه.

٢- كوكب الزهرة Venus : يبلغ قطره نحو ٩٧,٣ من قطره الأرض، كما يبلغ كثافته كتلته نحو ٠,٨ من كتلة الأرض، وتغلفه سحب من الغازات الكثيفة التى تخجب رؤيته بالتلسكوب، كما تخجب قسما كبيرا من أشعه الشمس، ويعثر الذرات والجزيئات فى هذا الجو الكثيف ضوء الشمس، كما يفعل الصنابت على الأرض فيبدو الكوكب وكأن مغلف بما يشبه العاصفة

الترابية، كما تعمل هذه الغازات الكثيفة على أسر الأشعاع الشمسى الذى ينفذ خلال السحب. ويقوم سطح الزهرة بامتصاصه ثم يشع كـموجات حرارية طويلة مما ينشأ عنه ما يشبه قرن عظيم الحرارة ليس له مثيل على أى كوكب آخر من كواكب نظامنا الشمسى إذ تبلغ درجة الحرارة عند دائرته الأستوائية نحو ٥٧٠ درجة مئوية، والتى فى مثلها يمكن أن ينصهر كثير من المعادن مثل القصدير والزنك والرصاص، كما يمكن أن يتبخر عدد من العناصر الكيماوية. وبالتالي لا نستطيع أى من الكائنات المعروفة على الارض أن تعيش على هذا السطح الحار الذى لا يوجد عليه ماء بحالته السائلة كعامل رئيسى فى نشوء الحياة. ويرى العلماء أنه يجب البحث عن سبب آخر لارتفاع حرارة الزهرة غير السحب الغازية الكثيفة التى تحيط به، ولكن يتوقع العلماء إمكان نشوء الحياة فوق سطح هذا الكوكب فى وسط من الغاز ومركباته إذ يعتقد أن الغازات التى تغلف كوكب الزهرة يمكن أن تعمل على وجود تجمعات هائلة من كائنات حية صغيرة تسبح على أمثل ارتفاع لها بالنسبة لدرجة حرارة وضوء الشمس هناك. وتدور الزهرة فى مدارها حول الشمس فى ٢٢٥ يوم أرضى، كما أنها تدور حول محورها مرة كل ٢٣٤ يوما أرضيا فى اتجاه عقارب الساعة بدلا من العكس كما تفعل الكواكب المجاورة لها. وقد اكتشفت هذه الدورة العكسية فى عام ١٩٦٢، وبسبب بطء هذه الدورة حول الشمس فإن الشمس تشرق على الزهرة من الغرب كل ١١٧ يوم أرضيا.

ولقد تمكن العلماء من اماطة اللثام عن كثير من أسرار هذا الكوكب بأجهزة الرادار الحساسة، وبالمعلومات التى أرسلتها مراكب الفضاء الروسية فينيرا ٤ (Venera 4) فى أكتوبر عام ١٩٦٧، وفيينيرا ٥، ٦ (Venera 5 & 6) فى مايو ١٩٦٩، وفيينيرا ٩، ١٠ ومراكب الفضاء الأمريكية مارينر ٢ (Mariner 2) فى ديسمبر ١٩٦٢ ومارينر ٥ (Mariner 5) فى أكتوبر ١٩٦٧. وقد كشف مؤخرا علماء وكالة الفضاء الأمريكية النقباب عن خريطة كوكب الزهرة التى رسمتها أجهزة الرادار على ظهر مركبة الفضاء بيونير (Pioneer) التى تدور حول الزهرة منذ أوائل عام ١٩٧١. وأظهرت الخريطة أن سطح الزهرة مجعد وعليه سلسلة جبلية تشبه مرتفعات الجبال الألتواية بقارة أمريكا الشمالية، كما يوجد به سهول منبسطة نسبيا تشغل نصف سطح الكوكب، وكشفت خريطة مركبة الفضاء عدة مرتفعات يزيد ارتفاعها عن قمة إيفرست بجبال الهملايا.

٣- كوكب الأرض Earth : يحتل هذا الكوكب مركزا متوسطا بين الكواكب

بالنسبة لبعده عن الشمس بمقدار ١٤٨,٨٠٠,٠٠٠ كيلو مترا (٩٣,٠٠٠,٠٠٠ ميلا)، أما من حيث الكثافة أو الثقل النوعي فإن الأرض تعتبر أعلى الكواكب كثافة إذ تبلغ حوالي ٥.٥. وللاأرض تابع واحد هو «القمر» وهو الجرم التالي للشمس في سماء الأرض، والذي كان «جاليليو» أول إنسان على الأرض، تطلع إليه من خلال منظاره عام ١٦١٠ ووصف سطحه بأنه «ليس مستويا ولا كرويا»، بل على العكس من ذلك مليء بالشقوق والتؤات مثل سطح الأرض الملىء في كل مكان بالجبال المرتفعة والوديان العميقة. وتدور الأرض حول نفسها من الغرب إلى الشرق مرة كل ٢٣ ساعة ٥٦ دقيقة و ٤ ثوان. والأرض أثناء دورانها حول الشمس مرة كل سنة، فإنها تمر أمام ١٢ نجما من النجوم تعرف بالأبراج، تبعا لتغير مركز الأرض أثناء هذا الدوران على مستوى الخسوف والكسوف، ونظرا لميل محور الأرض عن الوضع العمودي لمستوى دورانها بمقدار ٢٣,٥ درجة وثبات هذا الميل في اتجاه واحد، فقد نشأت الفصول الأربعة.

٤- كوكب المريخ Mars : يظهر المريخ في الفضاء باللون الأحمر، حتى أنه يعرف بكوكب الدم والحرب. وعلى الرغم من أن بعض العلماء يعتقدون أن هذا اللون يرجع إلى وجود معادن حديدية تتألف منها مكونات سطحه، إلا أن البعض الآخر يظن أن إنعكاس أضواء الطيف المريخي ينتج عنه سلاسل ذرية ذات لون برتقالي أو بني محمر، وهذه النتيجة تماثل ما يحدث عندما يصطدم الإشعاع فوق البنفسجي Ultra Violet بغاز شبيه بغاز أكسيد الكربون Carbon Suboxide وهو غاز شائع الوجود يتميز بأنه كريه الرائحة.

ويبلغ قطر المريخ نصف قطر الأرض تقريبا، أي نحو ٦٧٢٠ كيلو مترا (٤٢٠٠ ميلا)، وهو يدور حول الشمس ببطء ليكمل دورته في ٦٨٧ يوما أرضيا. ولا يتعدى يومه الشمسي اليوم الأرضي بسوى ٤٠ دقيقة كما لا يزيد ميل محوره عن الشمس بمقدار درجتين فقط عن ميل محور الأرض بالنسبة للشمس، ولذا فإنه يعتقد أن التغيرات الفصلية متشابهة في الكوكبين مع بعض الاختلافات تبعا للبعد عن الشمس، وتصل درجة الحرارة عند دوائره الإستوائية إلى ٢٦ درجة مئوية، لكنها تنخفض ليلا حتى تصل إلى نحو -١٠ درجة مئوية.

ولقد تطلعت أنظار سكان الأرض إليه في مستهل عصر غزو الفضاء للأعتقاد بنشوء الحياة على سطحه فقد قامت مركبات الفضاء الأمريكية مارينر ٩ (١٩٦٥/١٩٦٤) ومارينر ٦، ٧ (١٩٦٩) ومارينر ٩ (١٩٧١) بالنقاط صورا عديدة للمريخ وتبين منها أن هذا الكوكب يختلف كثيرا عن كوكب الأرض بل

وبقية الكواكب مما أطاح بكل المعتقدات الأرضية عن المريخ فقد تبين أن جو المريخ يتألف أساساً من ثاني أكسيد الكربون، وأن كثافته وضغطه يعادلان نحو ١٪ من كثافة وضغط جو الأرض. ونظراً لما يتميز به المريخ من أن له غلافاً رقيقاً جداً لا يسمح أن يحمي سطحه من أشعة الشمس وخصوصاً الأشعة فوق البنفسجية التي من خصائصها أن تقتل على الفور أية كائنات حية مالم يتوفر لها الحماية من هذه الأشعة. ولذا فإن العلماء يفترضون بأنه إذا وجدت حياة من أي نوع على سطح المريخ إنما يلزم لها توفر الوفرة من الأشعة فوق البنفسجية، كما لابد لها أن تتلائم مع المتغيرات السريعة في درجة الحرارة، بالإضافة إلى عدم وجود دلائل تشير إلى وجود مياه جارية على سطحه. وقد أوضحت الصور التي إلتقطتها مركبات الفضاء مارينر أن سطح المريخ يتميز بأن منحدراته بسيطة، كما لا توجد عليه مظاهر لسلاسل جبلية مرتفعة أو إنكسارات ضخمة أو نشاط بركاني، ولكن أتضح أن سطح المريخ تكتنفه بعض الحافات القصيرة والحفر المستطيلة (تشبه الوديان المجدبة) في مساحة فسيحة.

وللمريخ قمران صغيران يحملان اسمي إله الحرب: فوبوس Phobos (الرعب) ودايموس Deimos (الهول).

وينتشر في الفراغ الشاسع بين المريخ والمشتري، أي في نطاق عريض يبلغ اتساعه نحو ٢٤ مليون كيلو متر، أكثر من ١٥٠٠ كوكب صغير تتراوح أقطارها ما بين الكيلو متر الواحد وعدة مئات الكيلو مترات، ولا يزيد وزن هذه المجموعة كلها ٠,٠٠٢ من وزن الأرض. ويعرف هذا التجمع كأحد أفراد النظام الشمسي باسم الكويكبات Asteroids.

وقد تم اكتشافها في أول يناير ١٨٠١ الفلكي الإيطالي «بيازي G.Piezzi». ويعتقد أن مجموعة الكويكبات ما هي إلا مجموعة من الأجرام التي تشكل حطام كوكب أنفجر وتناثرت أجزائه، أو أنها أحجار بناء النظام الشمسي، كما يعتقد العالم جبريلس Gebrels، أو أنها كانت جزءاً من السحابة الترابية الهائلة لاني تكاثفت منها الشمس والكواكب منذ ٥ مليار سنة، أي أنها غبار اندمج ببعضه.

ب- مجموعة الكواكب الكبيرة :

وتشمل مجموعة الكواكب الكبيرة، وهي المشتري وزحل وأورانوس ونبتون. وهي كواكب باردة تتميز بحالتها الغازية مثل الشمس. ونظراً لبعدها هذه الكواكب عن الشمس فإن كل ما عليها أصبح جامداً أصلياً بما في ذلك غاز ثاني أكسيد الكربون والأزوت والأكسجين وبناءً على ذلك يعتقد أنه لا يمكن أن تتوفر على سطح هذه الكواكب سبل الحياة.

١- كوكب المشتري Jupiter : هو أكبر أفراد المجموعة الشمسية على الإطلاق، إذ يبلغ قطره ١١ مرة مثل قطر الأرض (محيطه ٤٠٠,٠٠٠ كم) وحجمه قدر حجم الأرض ١٣٠٠ مرة، وقدر حجم الكواكب مجتمعة مرة ونصف مرة، كما يبلغ ثقله النوعي نحو ١,٣٣ من الثقل النوعي للماء. إلا أنه كوكب سريع الدوران حول نفسه إذ يقل اليوم الكامل عليه عن ١٠ ساعات. ونظرا لدورانه السريع فقط استطال قطره عن خط استوائه. ويعتقد أن الغلاف الجوي الذي يحيط المشتري يتميز بانه غلاف سميك يتألف أساسا من الهيدروجين والهليوم كما يوجد غاز النوشادر (الأمونيا) والميثان ولكن بنسب أصغر في جوه وهما مركبان بسيطان، ينشأ الأول من اتحاد الهيدروجين مع الكربون بينما يتكون الثاني من اتحاد النتروجين مع الكربون، ويتميز جو المشتري بمجموعات عظيمة من السحب التي يعتقد أنها تتكون من مركبات النوشادر السائلة والمتجمدة التي تدور بسرعة عظيمة تفوق سرعة الدوامات الهوائية في جو الأرض.

ويعتقد العلماء أن كوكب المشتري هو أصلح بيئة من الأرض ومن أى كوكب آخر لبدائيات الحياة، فالحياة التي بدأت على سطح الأرض منذ ٤,٥ مليار سنة تقريبا قد ظهرت في أغلب الظن في جو تسوده غازات الايدروجين والنوشادر والميثان مثل مايسود الجو الحالي لكوكب المشتري.

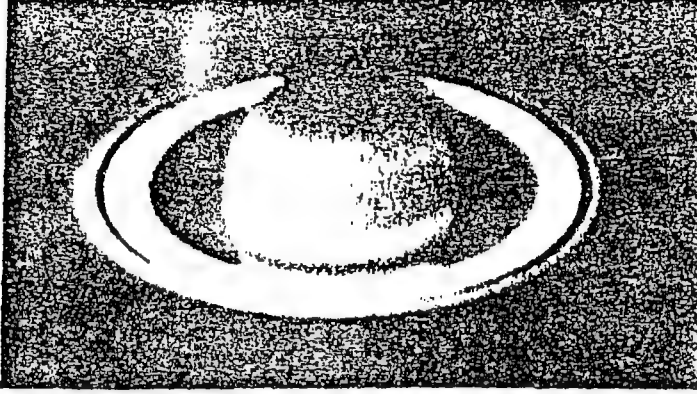
ويتمتع المشتري ١٢ قمرا، أكتشف جاليليو منها ثلاثة هي: جاليميد Ganymede، وحجمه أكبر من حجم كوكب عطارد، وكاليسو Callisto وهو أكبر من قمر الأرض، وأوروبا Europa، وحجمه خمس حجم الأرض.

٢- كوكب زحل Saturn : يشابه جو زحل كوكب المشتري الى حد كبير، ويبلغ قطره ٧٥,٣٦٠ كيلو متر (٤٧,١٠٠ ميلا)، ويحيط به غلاف جوي كثيف يتكون من عناصر أخف بكثير من عناصر جو الأرض مثل غازات الإيدروجين والميثين والهليوم وهو يمتص بجزء من الإشعاع الشمسي. ويتميز زحل بتلك الهالة التي تحيط به وتدور حوله (شكل رقم ٤) وهي على شكل أربع حلقات عظيمة غير بعيدة وربما تكون تلك الحلقات من حطام المادة أو فتاتها إذ تسبح في مجالها اعداد هائلة من الجسيمات الصغيرة المتناثرة ويبلغ الاتساع الكلى للحلقات الأربع ٦٠,٠٠٠ كيلو مترا والحلقتان الخارجيتان شديدتان اللمعان، بينما الحلقة الثالثة الداخلية ضعيفة اللمعان والحلقة الرابعة هي أقرب الجميع إلى كوكب زحل بل تكاد تصله وهي باهته جدا. ويعتقد العلماء بأن مكونات هذه الحلقات ماهي إلا توابع صغيرة تشبه أسراب

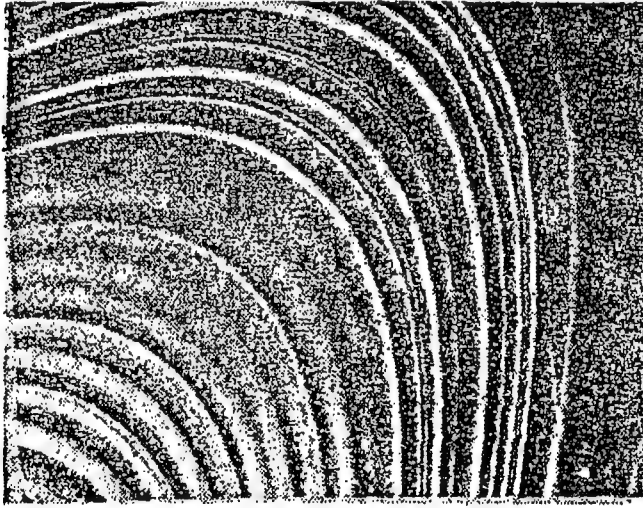
النيازك التي يمكن أن تصطدم ببعضها أثناء سيرها محدثة لجو ملتهب يحيط بها بسلك يبلغ نحو ٨٥٠ مترا، كما أنه يعتقد أن مواد الحلقات التي تحيط بزحل ما هي إلا مواد كونية لم تسح لها فرصة التلاحم لتكوين كوكب تابع له، أو يحتمل أنها كانت كوكبا أقرب من زحل وتخطم في مجال جاذبيته. ويتبع كوكب زحل تسعة أقمار من بينها قمر واحد يعرف باسم تيتان Titan (قطره ٤٨٠٠ كيلو متر) يحيط به غلاف جوى على عكس ما هو معروف عن أقمار المجموعة الشمسية، ولقد اطلقت اللثام عن هذا الكوكب الغامض رحلات سفن الفضاء الأمريكية فيوجر ١، ٢ خلال العامين (١٩٨٠، ١٩٨١). فقد أوضحت الصور التي التقطت عددا من الكشوف الفريدة كان أشهرها اكتشاف أن لكوكب زحل ١٧ تابعا (قمرات) وليس ٩ توابع كما كان يظن من قبل كما اكتشف أن عدد الحلقات الشهيرة التي تحيط به يزيد على ٦٢ حلقة وليس ٤ كما كان يعتقد قبلا (شكل رقم : ٥). واكتشف أيضا أن عددا من تلك الأقمار والحلقات تدور حول زحل في اتجاه معاكس للاتجاه السائد لحركة الدوران الفلكية في الكون كله. كما أن عددا من هذه الحلقات يتداخل بعضها في البعض كالضفائر دون سبب واضح، وفي ٢٥ أغسطس ١٩٨١، أقيمت مركبة الفضاء فيوجر ٢ من زحل إلى مسافة نحو ١٥١,٥٠٠ كيلومترا (٩٣,٠٠٠ ميلا) من سطحه، وأرسلت سيلا من الصور لشكل الكوكب والتي تبين منها أن الحلقات التي تحيط بس زحل ما هي إلا عبارة عن عنقود من جبال الثلج المجدول باتقان وتلف حوله في بهاء غريب (شكل رقم : ٤) وإن أحد أقماره أملس السطح تماما دون فجوات أو فوهات كأنه من صنع أيد مدبرة عقول خبيثة، وليس من صنع ظواهر وعوامل طبيعية صرفة- كما أرسلت المركبة معلومات عن درجة الحرارة في مناطق سطحه وغلافه الجوى، وبعض التحليلات الطيفية لتضاريسه وتكويناته الجيولوجية.

٣- كوكب أورانوس Uranus : ويبلغ حجمه ٦٤ مرة قدر حجم الأرض، ويدور بسرعة حول نفسه تبلغ ضعف سرعة دوران الأرض تقريبا، فهو يتم هذه الدورة في أقل من ١١ ساعة. ويتم أورانوس دورته حول الشمس مرة كل ٨٢ سنة أرضية.

ويختلف الكوكب عن بقية الكواكب الأخرى في أن محور دورانه حول نفسه يميل عن الوضع العمودي بمقدار ٨٢ درجة (تقرب محاور الكواكب من الوضع العمودي) وكان من نتيجة إقتراب محور ومستوى فلكه أو دورانه حول الشمس (بمقدار ٨ درجات فقط) أن يصبح أحد قطبيه متيرا أو مواجهها للشمس أثناء نصف دورته حول الشمس (خلال ٤٢ سنة أرضية) بينما يبقى القطب الأخرى في ظلام



(شكل رقم ٤) كوكب زحل - لوحظ الحلقات التي تحيط بجسم الكوكب



(شكل رقم ٥) جبال الثلج المجدول الالامع تلف حور كوكب زحل صورة
بعثت بها سفينة الفضاء الأمريكية فويجر ٢ في ٢٦/٨/١٩٨١ بقدر عدد
الأحبال بما يزيد على ٦٢ يحيط كلها برحل

دامس خلال نفس المدة. ولأورانوس خمسة أقمار تدور فى اتجاه من الشرق إلى الغرب أى فى اتجاه معاكس لدوران الكوكب حول الشمس. وقد اكتسب العلماء عن طريق المعلومات التى ترسلها مركبة الفضاء فيجر ٢ المنتظر هبوطها على كوكب أورانوس عام ١٩٨٦، أن حجم هذه الأقمار أكبر مما كان متوقعا، كما أنها أكثر إظلاما من الأقمار الثلجية التى تدور فى ذلك كوكب زحل، والتى اكتشفتها «فوجير ٢» عام ١٩٨١. وأوضحت الدراسات بأحد التليسكوبات أن «أوبرون» هو أكبر أقمار أورانوس حيث يبلغ قطره حوالى ١٦٨٠ كيلو مترا (١٠٥٠ ميلا)، وهو ما يوازى ضعفى الحجم الذى قدر له عن طريق المراقبة البصرية والتى لم تتوفر لها الدقة نتيجة بعد المسافة بين الأرض وأورانوس (٣,٢ مليار كيلو مترا). أما مقاييس الأقمار الأربعة الأخرى فهى كالتالى : تيتانيا وقطره ١٥٨٤ كيلو مترا (٩٩٠ ميلا) وأرييل ١٢٥٦ كيلو متر (٧٨٥ ميلا) وأميراليل ١١٥٢ كيلو مترا (٧٢٠ ميلا)، وميراندا وهو صغيرا جدا وملاصق لأورانوس. ولم يصل حجم أحد هذه الأقمار إلى حجم قمر الأرض.

٤- كوكب نبتون Neptune : من الكواكب البعيدة عن الشمس ومن ثم فإنه لا يتلقى من الأشعاع سوى ٠,٠٩ مما تستقبله الأرض منه وعلى هذا فإن درجة الحرارة على سطحه منخفضة جدا تبلغ نحو ٢٣٠ درجة مئوية. ويبلغ حجمه ١٧ مثلا لحجم الأرض، وقلة النوعى يبلغ نحو ٠,٢٥ الثقل النوعى للأرض. ويحيط به غلاف جوى يتألف من الميثان والنشادر والهليوم، وله تابعان (قمران).

٥- كوكب بلوتو Pluto: اكتشفه الفلكى الأمريكى تومبو C.W.Tombaugh فى أوائل عام ١٩٣٠. وبلوتو كوكب بارد فهو أبعد الكواكب عن الشمس إذ يقع عند الحدود التى يلتقى عندها فضاء مجموعتنا بفضاء الكون الكبير البعيد وهو أقرب فى حجمته إلى مجموعة الكواكب الصغيرة، فالمعتقد أن حجمته لايزيد عن حجم المريخ. ويدور الكوكب حول نفسه فى فترة تبلغ نحو ٦,٤ يوما كما يدور حول الشمس فى ٢٥٧ سنة أرضية.

وبالإضافة إلى وحدات النظام الشمس من الشمس والكواكب العشرة والأقمار التابعة لها، يحتوى هذا النظام على عدد هائل من أجرام سماوية تعرف بالمذنبات Comets والشهب والنيازك Meteorites لايمكن رؤيتها إلا إذا دخلت منطقة جاذبية الأرض واندفعت نحوها.

والمذنبات هى مجموعة من الأجسام الكونية التى تدور حول الشمس فى مدارات بيضاوية مستطيلة نوعا أو مستطيلة جداً بعضها مقفلة ولذا تعود للظهور بعد فترة من

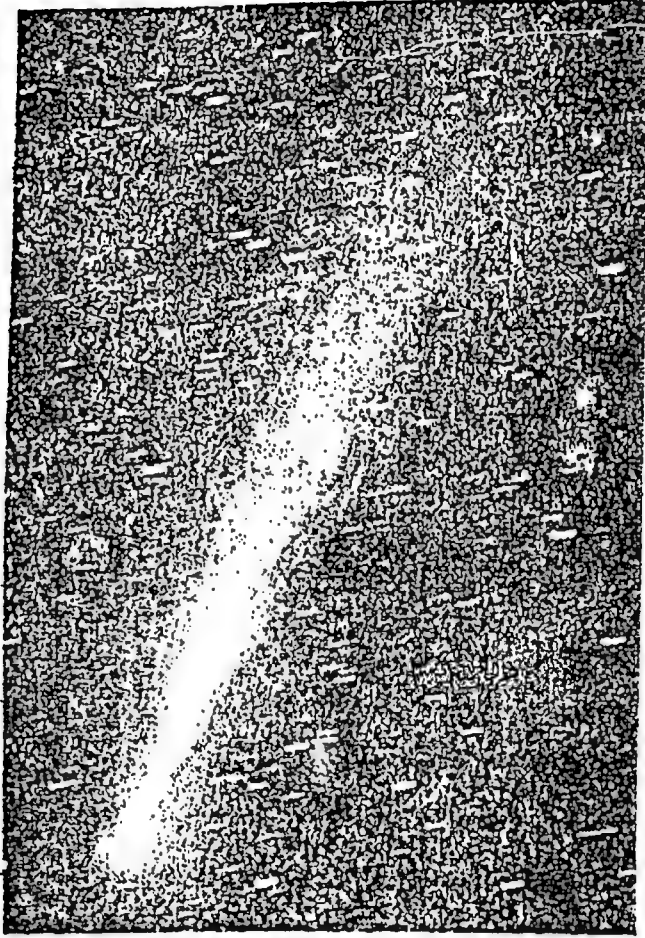
الزمن، والبعض الآخر مداراتها مفتوحة ولذا تمر خلف الشمس، وتخرج بعيدة عن المجموعة الشمسية. والمذنب وهو بعيد عن الشمس عبارة عن كرة كبيرة أو كتلة من الغازات المتجمدة أهمها أول أكسيد الكربون والنيتروجين والأكسجين والصوديوم والميثان. وعندما تقترب هذه الكتلة من الشمس يتبخر جزء من هذه الغازات ليكون سحابة تحت تأثير ضغط الإشعاع الشمسي بعيداً عن الشمس، ويبدو المذنب وكأنه نجمة كبيرة متجمدة في الوسط ومحاطة بهالة من الغازات وذنب طويل، وكلما اقترب المذنب من الشمس زاد تبخر الغازات، وإذا كان المذنب كبيراً زادت درجة لمعانه مع تكون لسان أو ذيل طويل من الغازات المتوهجة في الفضاء. وتباين حجم المذنبات تبايناً عظيماً، فقد يصل حجم رأس المذنب - التي تتكون من مجتمعات حصوية وحجرية في شكل عقد متصلة - إلى حجم أحد الكواكب الصغيرة بينما يمتد ذيله عبر ملايين الكيلو مترات - كما تختلف في أشكالها فبعضها يتخذ شكلاً طويلاً والبعض الآخر يتخذ شكلاً مروحياً (أى بلا ذيل) تبلغ مساحتها آلاف الكيلو مترات المربعة. ويمكن رؤية المذنب في الفترة التي يكون فيها قريباً من الشمس بالمناظر الفلكية أو بالعين المجردة - إذا كان حجم المذنب كبيراً - ويقدر عدد المذنبات التي ترى بالعين المجردة في العام من مختلف الأماكن على سطح الأرض بما لا يزيد عن خمسة مذنبات. أما ما يمكن رصده فيقدر بالآلاف كل عام، ومهما يكن من أمر فإن العلم لم يكتشف سر المذنبات إلى اليوم. ولكن زاد اهتمام العلماء برصد المذنبات بعد اختراع المناظر الفلكية، وإجريت دراسات مستفيضة عن مكوناتها المختلفة والتي تتغير كلما اقتربت من أحد الكواكب أو من الشمس حيث ثبت أن هناك بعض الحالات التي تجذب الشمس فيها المذنبات بقوة كبيرة فتحدث بها أنشطارات أو قد تحطمها تماماً لتنتشر في الفضاء. وتزجج أهمية رصد وفراصة المذنبات إلى فائدتها في دراسة المادة في ظروفها المختلفة حيث تتكون المذنبات من مجموعة من المواد تحت درجات حرارة وضغط مختلفة عما قد يتواجد على الأرض، وبالتالي فإن دراسة المواد في صورها ومجالاتها المختلفة، والتعرف على تركيبها الطبيعي والكيميائي تفيد في دراسة إمكانية إستخدامها في حياتنا على الأرض فلقد تحقق مثلاً من دراستنا للطاقة الشمسية من قبل إلى التعرف على الطاقة الذرية التي يجري استخدامها الآن على أوسع نطاق في المفاعلات الذرية المختلفة، وفي المجالات الطبية والزراعية والصناعية، كما أن هناك بعض المواد التي أكتشفت أولاً في جو الشمس كالهليوم قبل معرفتها على سطح الأرض، وبعض المركبات الكيميائية معروفة الآن في الأجرام السماوية لانتجدها مثيلاتها على الأرض ومن أشهر مذنبات القرن العشرين مذنب

مورهاوس (شكل رقم ٦) الذى ظهر فى عام ١٩٠٩ ومذنب هالى (شكل رقم ٧) الذى ظهر فى ١٥ مايو ١٩١٠. والمذنب هالى أكثر المذنبات أهمية من الناحية الفلكية، كما يختلف عن بقية المذنبات بأنه بلا ذيل ويبدو على شكل مروحة يبلغ قطرها ١٠٠ ألف كيلومترا. وقد نجح علماء وكالة الفضاء الأمريكية فى رصد من الفضاء الخارجى بواسطة الأقمار الصناعية يوم ١٦ أكتوبر ١٩٨٢، كما كان ينتظر ظهوره بصورة واضحة للعين المجردة خلال عام ١٩٨٦، وأهمية المذنب هالى ترجع إلى إثبات نظرية العالم الرياضى الإنجليزى هالى Hally الذى سعى المذنب باسمه والذى أمكنه أن يستج أن بعض المذنبات تدور حول الشمس فى مدارات بيضاوية مقلدة تستغرق ٧٦ سنة أرضية كاملة. وقد أمكن رصد المذنب هالى عند إقترابه من الأرض فى ١٢ مايو ١٩٨٣ أى قبل موعد ظهوره بصورة واضحة بثلاث سنوات باستخدام كاميرات الكترونية خاصة يمكنها تصوير الأجرام الخافتة جيدا، وسوف تزيد إضاءة المذنب تدريجيا للسماء كلما اقترب نحو الشمس لتصل إلى الحد الذى يمكن العلماء فى كل مكان من رصد المذنب بالمناظر المختلفة وحيث بالعين المجردة.

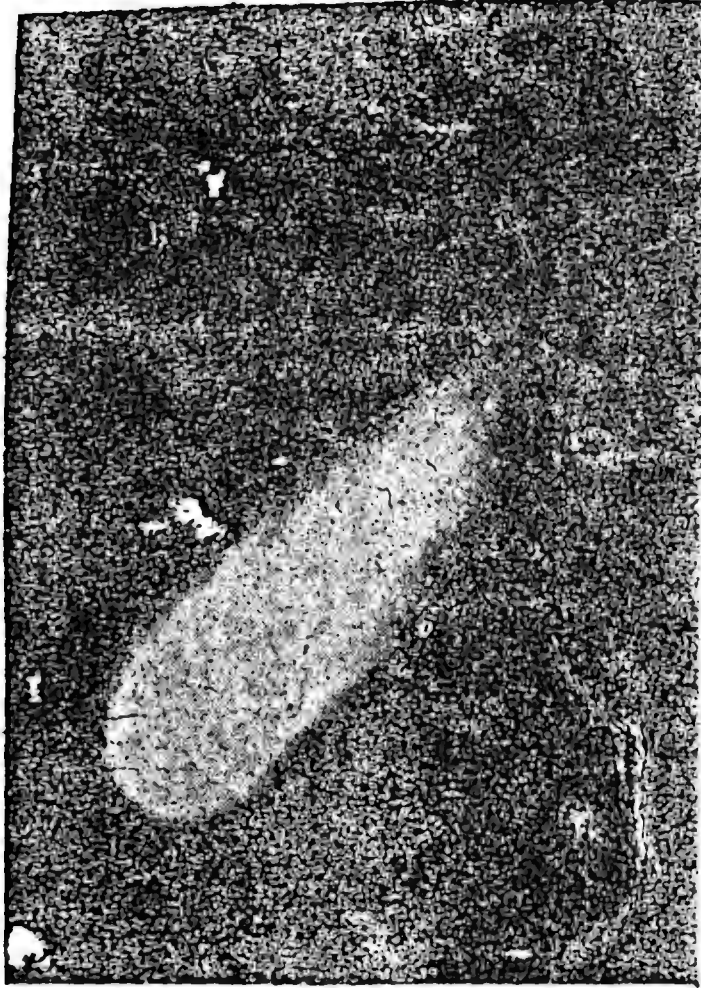
أما النيازك فهى عبارة عن حطام أجسام كوية متحللة تشبه فى تركيبها تركيب الكواكب من نوع الأرض، وكثيرا ما تصل إلى سطح الأرض بسبب حجمها الكبيرة، ومن أشهر النيازك التى وصلت إلى سطح الأرض نيزك سيبريا العظيم الذى سقط عام ١٩٠٨ وهز سطح الأرض، كما سبب تلفا عظيما فى دائرة زاد قطرها عن ٤٠ كيلومترا. وهناك أيضا نيزك الأريزونا بأمريكا الشمالية الذى أحدث حفرة عميقة زاد قطرها عن ١,٦ كيلومترا كما زاد عمقها على ٢٠٠ مترا. وقد حدث عن تصادم ذلك النيزك بسطح الأرض أن انفجر النيزك من شدة الارتطام وتطايرت أجزائه فى صورة شهب تناثرت حول الهوة التى سقط فيها بحيث غطت مساحة شاسعة حولها. كما اكتشف فى القارة القطبية الجنوبية (أنتاركتيكا) عام ١٩٨٢ أحد النيازك التى يعتقد أنه انفصل عن القمر على أثر سقوط مذنب ضخم قبل ١٠٠ ألف سنة، وأنه قطع مسافة ٤٠٠ كيلومتر، وهى المسافة التى تفصل بين القمر والأرض، قبل أن تلتقظ الجاذبية الأرضية.

ويمكن القول أن النيازك تنقسم إلى نوعين رئيسيين هما : الأحجار السماوية والكرات النارية، والنوع الأول لا يسقط إلا نادرا ومن أمثلة هذه الأحجار الحجر الذى عثر عليه فى جزيرة جرينلاند وهو يزن ٣٦,٥ طنا. أما الكرات النارية فلا تصل إلى سطح الأرض ولكن ضوئها يخطف الأبصار من شدة لمعانه وهى عادة تتحرك بسرعة فائقة، وقد تنفجر صخبيا قويا.

٢٠



(شكل رقم ٦) مذنب مورهاوس الذى ظهر عام ١٩٠٨ : لاحظ الغازات الشديدة
التوهج فى ذيل هذا المذنب.



(شكل رقم ٧) أحدث صورة للمذنب هالي تم التقاطها من الأقمار الصناعية في
١٦ أكتوبر ١٩٨٢، ومنها يظهر كنقطة مضيئة يتبعها ذنب طويل

ويعتقد العلماء أن بعض النيازك التي سقطت على الأرض على مدى ١٥٠ عاما مضت ربما تكن قادمة من كوكب المريخ أو من القمر. وإذا بحثت صحة هذه الافتراضات فانها ستقلب تماما كل النظريات القديمة التي تؤكد أن النيازك ليست جزءا من مخلفات المجموعة الشمسية، وإذا ثبت أن بعض النيازك التي وجدت على سطح الأرض في إماكن عديدة من العالم (في مصر والهند والبرازيل والولايات المتحدة) والتي يبلغ عمر كل منها مليارا أو ٣٠٠ ألف سنة أنها فعلا من المريخ، فانها يمكن أن تصبح أهم صخور من خارج الأرض منذ عودة مركبة الفضاء «أبوللو» بعينات من تربة القمر عام ١٩٦٩.

وتختلف الشهب عن النيازك في أنها أقل حجما، الأخيرة يصل قطرها بضعة أمتار، وكما ذكرنا فان الشهب تسبح في الفضاء في شكل أسراب من الأجسام الصغيرة التي تتركب من المعدن أو الصخر. وهي عادة تنطلق بسرعة فائقة قد تصل إلى ٧٢ كيلو مترا في الثانية الواحدة ومن المعروف أن شهابا واحدا يصل وزنه إلى جزء من الألف من الجرام الواحد عندما يتحرك بهذه السرعة يكتسب طاقة تعادل طلاقات رصاص البنادق رغم أن حجمة قد لا يتعدى حجم حبة الرمل. وتندفع الاف الملايين من مثل هذه الشهب إلى جو الأرض الخارجى بفعل الجاذبية الأرضية، ولكنها سرعان ما تتبخر أو تحترق بسبب الحرارة الشديدة التي تولد أثر احتكاكها بالغلاف الجوى للأرض عندما تندفع بسرعة وتضخم الغلاف الجوى للأرض، بينما يصل بعض من مواردها إلى الأرض إلا أن الشهب قد تخفى عادة على ارتفاع نحو ٨٠ أو ١٠٠ كيلومترا من سطح البحر، وهكذا يحمى الغلاف الجوى الأرض من الشهب ومخاطرها.

ويعتقد علماء الطبيعة الجوية أن لغبار الشهب وأثرها تأثيرا على إثارة السحب وعمليات التساقط بوجه عام في جو الأرض، وإذا أنها تكون ما يعرف بنوابات التكاثف التي تتجمع عليها جزيئات بخار الماء العالق بالهواء لتكون نقطة من الماء أو بلورات من الثلج داخل السحب.

ومجمل القول أن الفضاء الكونى القريب لنا ليس فراغا تاما كما يتبادر إلى الذهن، ولكنه يفيض بالظواهر الكونية، وتسبح فيه أجرام مختلفة. ويبدو أن الإنسان على الأرض لاحظ هذا الفضاء الفسيح الممتد فوق رأسه، فلم يتردد في أن يتخذ من بعض هذه الأجرام الهة يعبداء، ومن بعض نجوم السماء وكواكبها علامات تدينه على التنبؤ بالمستقبل الذى غاب عنه. وما أن تقدم به ركب العلم والمعرفة حتى بدأ يفكر في أرتياد الفضاء، وتحقق ما كان يحلم به، وأخذت طلائع سفن البشر تجوب أركان الفضاء

القريب وكان للتطور السريع في علوم الفضاء. بفضل استخدام أدوات الرصد الفلكية (مثل الرادار والراديو والتليسكوب وأنواع من الإشعاعات غير المرئية) والصواريخ والمركبات الفضائية، أكبر الأثر في مجال إستكشاف الكون وإمطة اللثام عن أسرار النظام الشمسي وكيفية نشأته وتطوره، وكيفية بدأ الحياة، والبحث عن شواهد للحياة من أى نوع على سطح الكواكب الأخرى غير كوكب الأرض، فكل يوم يأتينا بأفكار جديدة، وتأكيدات لحسابات قديمة وتفاصيل جديدة تقررها التجارب والملاحظات. وسجل، وسيسجل، غزو الفضاء العديد من الاكتشافات البارزة والعبقرية للعقل البشرى، والتي لم تكن ممكنة إلا بعد ٤ أكتوبر ١٩٥٧ (بداية عصر الفضاء باطلاق أول قمر صناعى روسى يدور حول الأرض)، ذلك التاريخ الذى سيحفر كبداية لعصر جديد يشكل نقطة تحول فى تاريخ البشرية، فلقد غيرت الأقمار الصناعية كثيرا من تصوراتنا السابقة عن الأرض، إذا استخدمت فى قياس نصف قطر الأرض بدقة تصل إلى ١٠ أمتار (٣٠ قدما)، وفى تحديد مواقع الظواهر الجغرافية، كما ساعدت على معرفة الأحزمة الإشعاعية الهائلة التى تحيط بالكرة الأرضية والتى يصل سمكها إلى ٨٠٠٠٠ كيلومتر (٥٠٠٠٠ ميلا) والتى تعتبرها تغيرات مرتبطة بالتطورات التى تحدث فى دائرة البقع الشمسية، وترتبط هذه الظواهر بالتغيرات التى تحدث فى نظام دوران الشمس حول محورها. ولقد عرف العلماء من الأقمار الصناعية ومعامل الفضاء أيضا، أن القبة الزرقاء، أو السماء الزرقاء ليس لها وجود فى الواقع فإنها لاتعدو أن تكون ظاهرة ضوئية تنشأ بسبب تثار أشعة الشمس الزرقاء وتشتتها بوفرة فى جو الأرض فتغمره باللون الأزرق. ولاتحدث هذه الظاهرة فى الفضاء، فبيدو لمرتدية على حقيقته، أى حالك الظلام، تومض نجومه على الدوام كما نرى الشمس بارزة وتخر أشعتها الأجسام. وكذلك عرف العلماء أن الأرض تبدد حوالى مائة طن يوما من الإيدروجين بسبب ما يتبخر من سطح المحيطات هذا من ناحية، ومن ناحية أخرى تساقط على الأرض آلاف الاطنان من حديد الشهب والتراب الشهبى حبسة الأرض وغلافها الجوى، كما لوكان بنو البشر يعيشون فى خاضن صناعى. ففى خلال السنوات القليلة الماضية تمكنت هيئة الفضاء الأمريكية من إرسال مركبات فضاء اقتربت من عطارد والزهرة والمريخ والمشتري، كما نجح السوفيت فى الوصول إلى جو الزهرة أكثر من مرة، فتم اكتشاف الخرائط التفصيلية لكواكب لم تكن بالنسبة لسكان الأرض قبل عشرين عاما أكثر من بقعة ضوء فى سماء الليالى عبر القمرية (كوكب الزهرة) وسمت بالتفصيل خرائط لسطح كواكب أخرى من سحب الزهرة الفوسفورية البراقة إلى وديان المريخ الشاسعة المجدبة إلى براكين أقمار المشتري المتجمدة بكتل الجليد

وقد تمت هذه المنجزات بواسطة مختبرات أوتوماتيكية تعمل على بعد مسافات شحيقة وصلت في بعض الأحيان إلى بليون ونصف بليون كيلومتر بعيدا عن سطح الأرض ولكن لا يزال العلماء على الأرض يفتون بتحقيق عدة أهداف، من بينها تحديد أصل المجموعة الشمسية وتوضيح سبب نشوء وتطور الحياة على الأرض دون بقية الكواكب، وتحديد الموارد المتاحة من الثروات المعدنية. ولذلك وضعت خطة جديدة لبرنامج الفضاء الأمريكي تقترح بناء «أنوبيس فضائي» يكون بمثابة قاعدة دائمة ترسل منها أقمارا صناعية لرسم خريطة أكثر تفصيلا لكواكب الزهرة وبالرادار، ودراسة مناخ المريخ، وأصل الكويكبات، وسطح تيتان أكبر أقمار زحل، على أساس أن فهم مناخ المريخ يساعدنا على فهم التقلبات الماضية والمنتظرة في مناخ الأرض، ودراسة الكويكبات تمهد لاستغلال ثرواتها المعدنية، كما أن دراسة كل من الزهرة وتيتان تساعدنا على فهم أسباب تطور الحياة على الأرض.

ومع الاكتشافات الجديدة والإنجازات المتجددة لن يكشف الإنسان الكون كله ... ولن يكشف نجومه وكل كواكبه كما اكتشف في القارات التي يجب أن نعتبرها جزرا على سطح الكرة الأرضية.

الفصل الثاني

نشأة وخصائص الكرة الأرضية

سبق أن قلنا أن الأرض أحد وحدات النظام الشمسي أو كوكب من كواكب المجموعة الشمسية، وهي تدور حول الشمس كغيرها من الكواكب. والسؤال أو الأسئلة الآن هي ماذا كان شكل الأرض منذ ٥٠٠ مليون سنة؟ متى ظهرت الجبال الألتوائية على سطح الأرض؟ متى أنشئت الأرض وتكونت القارات وما بينها من محيطات؟ وغيرها كثير من الأسئلة التي تطوف دائما بخاطر المرء، وقبل أن نبدأ في بحث تاريخ الأرض نفسها منذ تكوينها إلى وقتنا الحالي يجب أن نلم ولو إلماما موجزا عن أصلها، وعن أهم النظريات التي حاولت أن تشرح طريقة تكوينها وإنفصالها كغيرها من كواكب المجموعة الشمسية.

نشأة الأرض :

اختلفت العلماء منذ وقت بعيد في وضع تفسير موحد لنشأة الكون بوجه عام ولنشأة المجموعة الشمسية، والأرض أحد أفرادها، بصفة خاصة، وهكذا قامت عدة نظريات لعدد من علماء الجيولوجيا والفلك والرياضيات والطبيعة وغيرها، نحاول كل منها البحث في كيفية نشأة وتكوين الأرض. ويمكن تقسيم هذه النظريات إلى مجموعتين هما :

أ- مجموعة النظريات القديمة، وتشمل :

١- نظرية كانت I. Kant

٢- نظرية لابلاس P. Laplace

ب- مجموعة النظريات الحديثة، وتشمل :

٣- نظرية تشمبرلين ومولتن Chamberlin and Moulton

٤- نظرية جيفريز وجينز Jefferys and Jeans

٥- نظرية هويل Hoyle

ولديهي أن كل هذه لانظريات إفتراضية، وسنمطي فكرة سريعة مختصرة خالية من التعقيد عن كل نظرية منها.

١- نظرية كانت :

تقدم الفيلسوف الألماني كانت في سنة ١٧٥٥ بنظرية لتفسير نشأة المجموعة الشمسية تلخص في أن المجموعة الشمسية كانت عبارة عن أجسام صغيرة صلبة تسبح في الفضاء الكوني بسرعة فائقة. ونظرا لخضوع هذه الأجسام لقوى الجذب فيما بينها وهي تتحرك فتجمعت الأجسام الصغيرة حو الكبيرة ونشأ عن هذه التجمعات عقد ضخمة من المواد الكونية أخذت تتجاذب وتتصادم، وينتج عن تصادمها حرارة

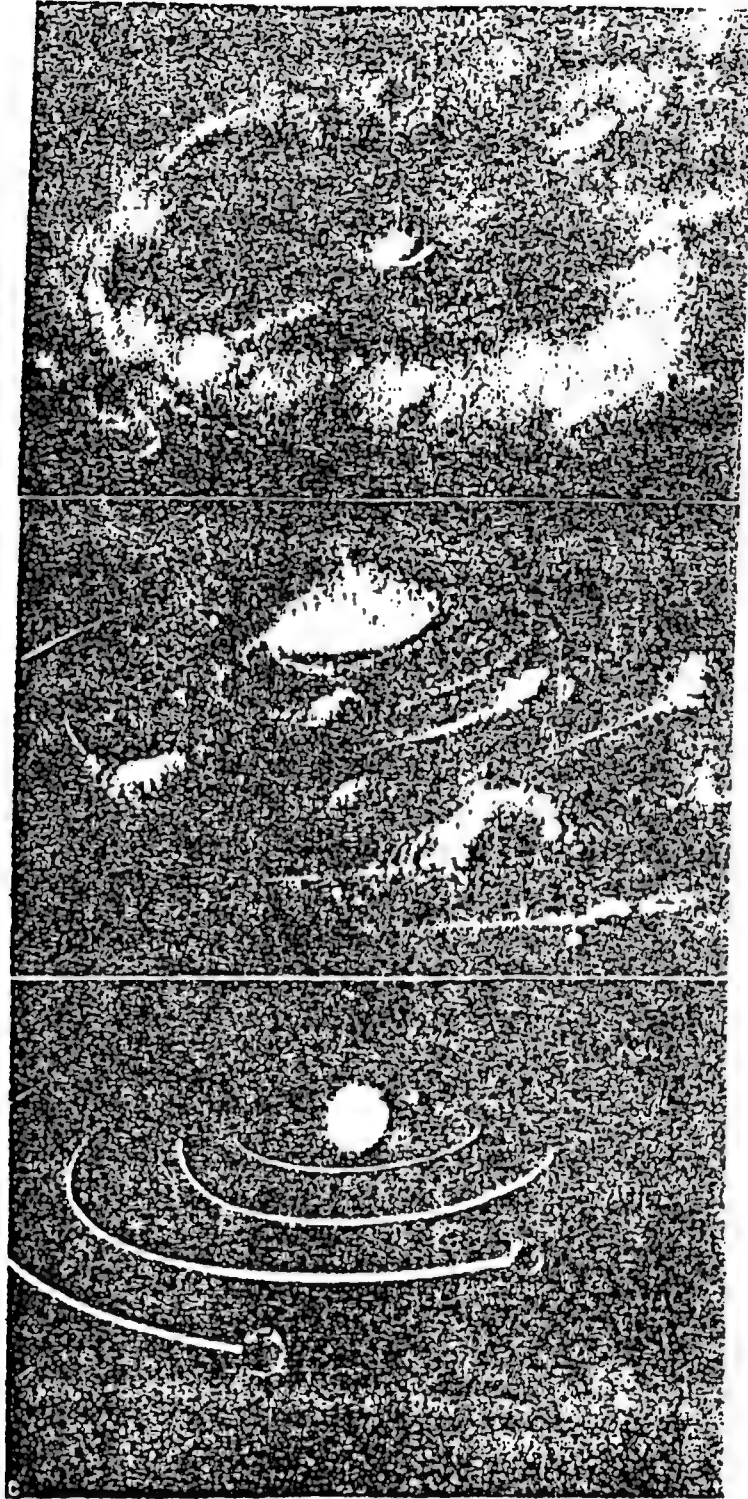
شديدة كانت كافية لأن تحول هذه المواد إلى غازات متوهجة كالغازات التي يتكون منها السديم Nebula وتولدت قوة ساعدته على الدوران حول نفسه بسرعة كبيرة، ونتيجة لتلك الحركة السريعة وما نشأ عنها من قوة طاردة مركزية برزت الأجزاء الإستوائية من كتلة السديم وبدأت تنفصل منه حلقات غازية كان لكل حلقة منها قوة جاذبة خاصة، وبانفصال الحلقات الواحدة تلو الأخرى لم يبق في النهاية إلا نواة السديم (الجزء الأوسط) وهو الذي يتكون منه الشمس الحالية. وأخذت الحلقات تدور حول نواة السديم وبالتدريج تكاثفت مواد كل حلقة في هيئة نيازك أخذت تتحد ببعضها بتأثير قوى الجذب مكونة لكوكب أو لكواكب المجموعة الشمسية. المعروفة في ذات الوقت.

ونظرية «كانت» لا يمكن قبولها من الناحية الديناميكية، لأنها تؤمن بأن الأجسام تتحول من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية دون أن تمر بحالة السيولة ولكنها اكتسبت شهرتها بقيمتها التاريخية، إذ أنها تعتبر في حقيقة الأمر اللبنة الأولى التي بنى حولها العالم الفرنسي لابلاس نظريته المشهورة.

٢- نظرية لابلاس :

توصل العالم الفلكي الفرنسي «لابلاس» في عام ١٧٩٦ إلى وضع نظريته المعروفة باسم النظرية السديمية أو الحلقيّة Nebular or Ring hypothesis وذلك بعد أن قرأ عن حلقات حول الكوكب زحل. ويمكن تلخيص فكرة نظرية لابلاس في أن كل كواكب المجموعة الشمسية كان في الأصل عبارة عن كتلة كروية من الغازات الشديدة الحرارة «السديم» ذات قطر أكبر من قطر النظام الشمسي المعروف حالياً. كذلك افترضت النظرية أن هذه الكتلة السديمية كانت في حركة دائرية منتظمة وأن اتجاه دورانها كان هو نفس اتجاه دوران الكواكب الحالية، وبعد ذلك أخذت هذه الكتلة في الإنكماش تدريجياً نتيجة لفقدان حرارتها بالإشعاع وكان من نتيجة ذلك زيادة سرعة حركتها الدائرية ونتج عن هذه الحركة إنبعاج في منطقة السديم الإستوائية بفعل القوة الطاردة. وافترضت النظرية بعد ذلك انفصال حلقة من الغازات من حول الأجزاء المتبقية عندما تعادلت القوة الطاردة المركزية Centrifugal Force مع قوة الجذب ناحية المركز. ثم أستمّر إنكماش كتلة السديم وزادت سرعته فأنبعثت أجزاء الإستوائية وانفصلت حلقة بعد الأخرى حتى أصبح عدد هذه الحلقات سبعة هي التي تكونت فيما بعد الكواكب السبعة المعروفة آن ذاك والتي اتخذت لنفسها مدارات مختلفة حول الشمس. وقد أستمّر إنكماش الكواكب نفسها قبل أن تبرد فانفصلت عنها، بنفس الطريقة التي تكونت بها، بعض الحلقات التي تكونت فيما بعد توابع هذه الكواكب (الأقمار) Satellites (شكل رقم ٨)

وقد سادت هذه النظرية في أغلب الأوساط العلمية هاء ثلاثي مرر إلى أن تقدم العالم الإنجليزي ماكسويل Maxwell في عام ١٨٥٩ برأى حول أن حركة دوران



(شکل رقم ۸) شکل یوضح تفسیر نشأه الكواكب كما يراها لايبلاس

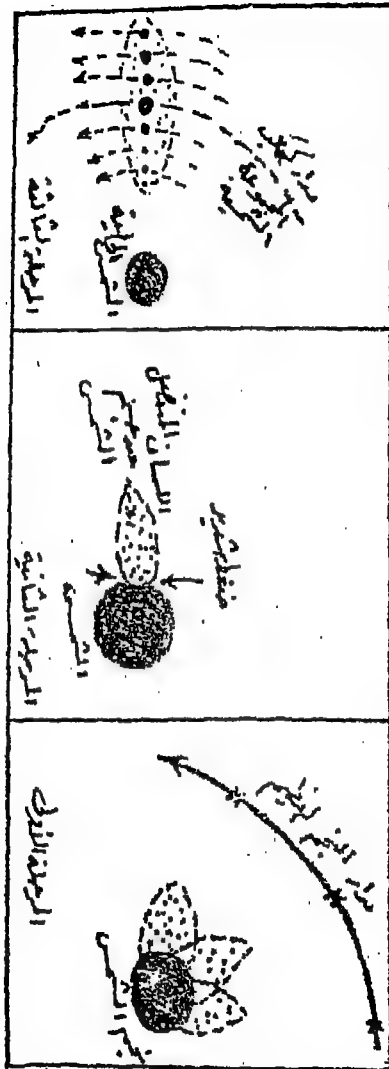
الكواكب تبلغ في مجموعها نحو ٤٩ سنة قدر حركة دوران الشمس نفسها (نواة السديم) بينما لا يتعدى مجموعة مادتها جزءا واحداً من ٧٠٠ جزء من مادة الشمس فكيف أمكن تلك الحلقات الغازية - التي انفصلت من السديم بفعل القوة الطاردة المركزية - أن تجمع لنفسها تلك المقادير الهائلة من حركات الدوران؟ وهكذا سقطت نظرية لابلاس.

٣- نظرية تشمبرلين ومولتن :

تعرف هذه النظرية باسم نظرية الكويكبات أو النظرية الحلزونية : Planetesimal or Spiral Hypothesis وتقدم بها في عام ١٩٠٤ العالمان الأمريكيان الجيولوجي «تشمبرلين» والفلكي «مولتن» ويفترضا بأن مادة الكتلة الضخمة التي كانت تتكون منها الشمس الكواكب المختلفة، كانت على هيئة حلزونية أو لولبية Spiral وأن هذه المادة كانت تتكون من جزئيات منفصلة سميت بالكويكبات Planetesimals وقد كان مكانها وحركتها داخل هذه الكتلة الضخمة يعتمدان على مدى سرعة هذه الكويكبات وقوة الجاذبية المشتركة بينها.

والمعتقد أن السبب في تكوين مثل هذه الكتلة الحلزونية من الكويكبات حسب هذه النظرية هو في الأصل نتيجة للانفجارات الشمسية من جهة، ونتيجة حالة من المد الشديد نشأ عنها تولد لسان كبير أو تنوء غير عادي من مادة الشمس التي سببها نجم مار حول الكتلة الشمسية من جهة أخرى. ونتيجة لحركة هذا النجم المنتظمة فإن قوة جذب الكويكبات إليه بالنسبة لكل نقطة يمر بها حول الشمس قد سببت الشكل الحلزوني لمدارات هذه الكويكبات. وعندما زاد اقتراب النجم من الشمس ضعف تماسك ذلك التنوء الشمسي فانفصلت أجزاء منه على أبعاد مختلفة وحدث بعد ذلك أن تبلورت من تلك الأجزاء المنفصلة كتلة كاملة أخذت تتجمع مكونة في النهاية الكواكب (شكل رقم ٩).

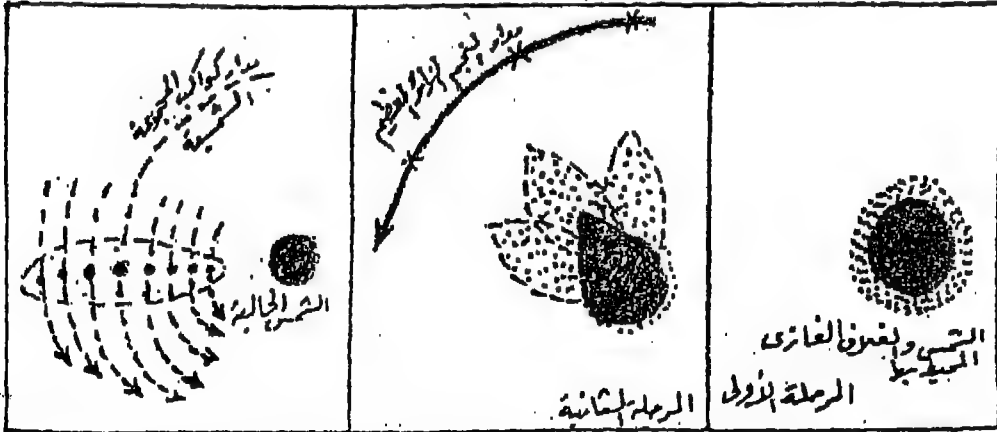
وهكذا يمكن تصور كوكب الأرض على أنه واحدة من هذه الأجسام التي انفصلت عن الشمس أثناء مرور ذلك النجم الذي كان يدور حولها. وافترض تشمبرلين ومولتن أن الأرض بردت بسرعة بعد انفصالها عن الشمس ثم أخذت تضطرم خلال ملايين عديدة من السنين ببعض الكويكبات الأخرى التي أخذت تضمها إلى كتلتها الواحدة تلو الأخرى. كذلك أكد هذان العالمان أن الأرض لم تكن في حالة سائلة في ذلك الوقت، وأن اصطدام هذه الكويكبات بسطح الأرض أثناء دورانها كان كافياً لصهر هذا الجزء من سطح الأرض والتصاق الجسم الغريب به. ونتيجة لتجمع هذه الكويكبات الكثيرة مع الأرض أثناء نموها، ازدادت قوى الجاذبية وتركزت هذه القوة في مركز الأرض، بينما انطلقت الغازات وبكتفت بعضها. وكونت الغلافين الجوي والمائي حول سطح الأرض اليابس



(شكل رقم ٩) تفسير نظرية تشيملين ومولتن (نظرية الكونيات).
 ص: جوده حسين جوده، حسن أبو العيين (١٩٦٨)

٤- نظرية جيفريز وجينز :

تعرف بنظرية المد الغازي Gaseous Tidel Hypothesis وقد تقدم بها العالمان الانجليزيان هارولد جيفريز عالم الطبيعة الأرضية والفلكي جيمس جينز في عام ١٩٢٧ لكى يتلافى نقط الضعف والإعتراضات المختلفة التى عانت منها نظرية تشمبرلن ومولتن (نظرية الكويكبات). وتقوم هذه النظرية على أساس أن انفصال الكواكب عن الشمس كان بسبب عامل واحد فقط هو جذب النجم السيار للشمس وليس كما ذكر تشمبرلن ومولتن عن الطريقة التى انفصلت بها الكواكب عن الشمس كانت نتيجة عاملين هما : عامل الانفجار الذى يصيب جسم الشمس وعامل جذب النجم الشمسى. وتقول النظرية أن قوة جذب النجم قد أثرت فى جسم الشمس، فكونت مدا هائلا فى جانب واحد من جوانب الشمس هو الجانب المواجه للنجم (شكل رقم : ٥)، وساعد ذلك على إمتداد عمود إسطوائى هائل من الغاز بلغ طوله طول المسافة بين الكوكب بلوتو والشمس. ولم يكن قطر هذا العمود الأسطوانى واحد فى جميع أجزائه إذ كانت نهايته أقل سمكا منه فى وسطه. وبمرور الوقت انفصل هذا العمود إلى عشرة أجزاء، تكون من تسعة منها الكواكب التسعة المعروفة وكون العاشر مجموعة الكويكبات التى تقع بين المريخ والمشتري (شكل رقم : ١٠).



(شكل رقم : ١٠) تفسير نظرية جيفريز وجينز (نظرية المد الغازي) عن :

جودة حسنين جودة، حسن أبو العينين (١٩٦٨).

وفهم من هذه النظرية أن الكواكب جميعها كانت فى أول الأمر غازية ثم تحولت بالتدريج إلى سائلة ثم إلى الحالة الصلبة. كما يفهم أن الكواكب الغازية انفصلت منها قبل تكاثفها كتل كونت فيما بعد الأقمار التابعة لها. هذا ويفهم أيضا

من النظرية أن الكتل التي انفصلت واستقلت في الوسط كانت أكبر من غيرها ومنها نشأة الكواكب الأكبر حجما، أما الكواكب الصغيرة فقد تكونت عند طرفي العمود الإسطوانى في الغازى. ويتفق هذا الترتيب مع الوضع الحالى لكواكب المجموعة الشمسية كما رأينا من قبل.

٥- نظرية هويل : Hoyle Hypothesis

تعرف هذه النظرية بنظرية الأزواج النجمى أو نظرية ميلاد نجم جديد The Nova Theory وهي أحدث النظريات الخاصة بنشأة الكرة الأرضية وقد تقدم بها الفلكى الفريد هويل لكى يتفادى الاعتراضات الرئيسية التى وجهت إلى نظرية المد الغازى وهي أن الكواكب ما هى إلا قسم بسيط من الكتلة الكلية للمجموعة الشمسية ومع هذا تبعد بعدا فائقا عن الشمس التى تتحرك حولها كما أن الشمس تتركب فى معظمها عن عناصر غازية خفيفة كالهيدروجين والهليوم وهي عناصر يقل وجودها فى الأرض التى نجد أنها والكواكب الأخرى تتركب من نسب كبيرة من عناصر ذرية مركبة وزنها الذرى عظيم كالحديد والألمونيوم وهي عناصر نادرة الوجود فى جسم الشمس.

وتعتمد نظرية هويل فى صياغتها على أن الشمس لم تكن الأصل الذى تكونت منه الكواكب، بل دليل أن الجزء الأكبر من مادة الأرض، يتكون من مواد معينة ثقيلة لا تتواجد بهذه النسب العالية فى جسم الشمس التى سواء مادتها من الأيدروجين ورماده بعد التفجير الذرى وهو الهليوم. وتقودنا هذه الحقيقة إلى أن الأرض وأمثالها من الكواكب تدخل إلى الكون أنواعا من المادة تختلف فى مجموعها كثيرا عما يسود داخل الشمس. وتذكر هذه النظرية أن تكون الكواكب من نتائج انفجارات أحد النجوم البراقة (المتوهجة والشديدة اللعنان)، التى سبق ذكرها، وهو الذى سماه هويل «سوبرنوبا» Supernova. وقد يصل معدل استهلاك الأيدروجين الذى يبنى منه سوبرنوبا إلى نحو ألف ضعف معدل استهلاكه فى الشمس ويكون بذلك عمر النجم جزءا واحدا من مائة جزء من عمر الشمس على التقريب، بمعنى أنه إذا قدر للشمس أن تعيش ٥٠ ألف مليون سنة فإن النجم العملاق لا يعيش إلا نحو ٥٠٠ مليون سنة فقط. وعندما يستنفذ كل الأيدروجين الذى فى النجم تنقطع بذلك إمدادات الطاقات فيه، إلا أنها تستمر تنطلق من المركز إلى السطح حيث تفقد بالإشعاع المستمر، فيتداعى النجم من الداخل وينهار على نفسه وتتضاعف بذلك مكوناته وترتفع درجة حرارته بشدة فائقة بالتضاغط، ويعمل الضغط الشديد والحرارة المرتفعة على تكوين العناصر الثقيلة داخل السوبرنوبا وكلما إنكمش النجم ازدادت سرعة دورانه وكلما أدى ذلك إلى إزداد القوة الطاردة المركزية التى تعمل على طرد أجزاء جسم النجم الساخن بعيدا عن المركز ويتم انفجار النجم عندما لا تقوى قوة الجاذبية على العمل على تماسك أجزاءه وتنطلق بذلك مادة النجم فى الفضاء متناثرة على أبعاد كبيرة.

وأدى تكاثف أجزاء النجم فيما بعد إلى نشأة الكواكب المعروفة. وبديهي أن أصل ذلك النجم الذى انفجر، بالطريقة التى ذكرتها النظرية، وتكونت منه المجموعة الشمسية كان قرينا لشمسنا الحالية ومصاحبا لها. وكثير من الشموس فى الفضاء الكونى اليوم يصاحبها مثل هذه لانبجوم المتفجرة، وبذلك فإن ظاهرة الأزدرج النجمى نجدتها شائعة نسبيا فى الكون. وترى النظرية أيضا أن إنفجار السوبرنوفا ولد حرارة مرتفعة وهائلة تصل إلى نحو ٣٠٠ ضعف قدر درجة حرارة فى مركز الشمس (أى 6×10^9 درجة مئوية) وهى الحرارة التى يعتقد أنها كافية لتكوين شتى العناصر التى تتكون منها الكواكب.

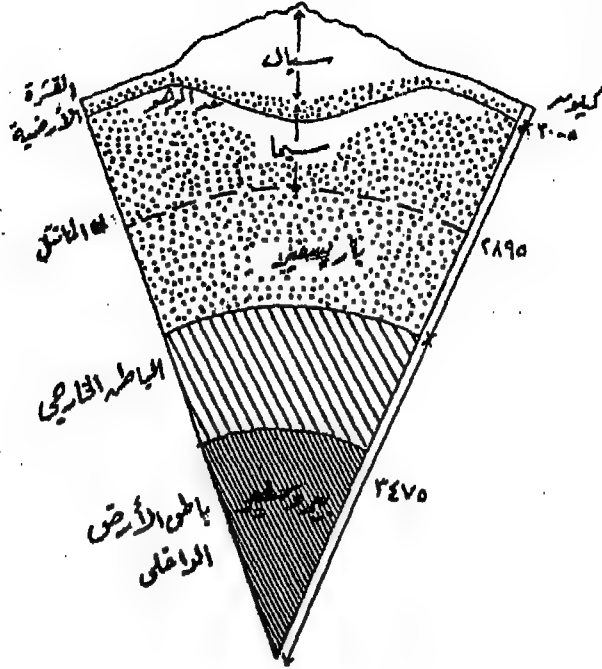
وكذلك هناك نظريات أخرى قامت كمحاولات لتفسير نشأة المجموعة الشمسية منها نظرية الشمس التوأمية The Binary Star Theory للعالم الفلكى راسيل R. Russell ونظرية السحب السديمية Nebular - Cloud Theory للعالم فون مايسكر Von Weizsacher ونظرية السحاب الغازى Dust-Cloud Hypothesis للعالم الأمريكى ويل Whipple والنظريات التى تقدم بها العلماء الروس ومن بينهم العالم أوتوشميت Otto Schmidt والفلكى الطبيعى إمبارسوميان Ambarsumyan وهى نظرية السحب الغازية المتربة أو السديم الغازى المترب Gas-dust Nebula.

والخلاصة أن لكل نظرية من النظريات التى لخصناها مكائنها، كما أن فيها أيضا مواضع ضعف مختلفة. وسواء رجحت نظرية لابلاس أو جيفريز وجينز أو هوبل أو غيرها من النظريات، أنها بالرغم من إختلافها فى تصوير وسائل التشكيل اللازمة لوحداث النظام الشمسى (الكواكب) فإن مركبات وعناصر هذا النظام يمكن أن تتواجد فى ملايين السدم المتعددة مما يزيد من احتمال وجود كواكب أخرى لاحصر لها تتبع ملايين الشموس المنتشرة فى أرجاء الفضاء الكونى.

التركيب الداخلى للأرض وخصائص سطحها

ظل الإنسان يجهل الكثير من المعلومات عن التركيب الداخلى للأرض وخصائصه الطبيعية واقتصرت هذه المعلومات على المشاهدات المباشرة فى مواقع المناجم ومناطق الحفر وعمليات الحفريات التى لم تصل إلا إلى أعماق بسيطة (حوالى ٦,٥ كيلومترات) من سطح الأرض. وللممكن من معرفة الكثير عن تركيب وطبيعة باطن الأرض كان لابد له من استخدام بعض الأجهزة العلمية للاستطلاع بها عن الخصائص الطبيعية للبطن البعيد، ومن هذه الأجهزة أجهزة دراسة وقياس الموجات الزلزالية وأجهزة قياس الجاذبية. وكانت للنتائج والتفسيرات والمعلومات التفصيلية التى زودتنا بها هذه الأجهزة أثر كبير فى الرأى معرفتنا عن التركيب الداخلى للأرض وخصائصه الطبيعية، وما لذلك من أثر فى تفسير كثير من الظواهر التضاريسية على سطح الأرض.

التركيب الداخلي للأرض
أجمع معظم العلماء على تقسيم الكرة الأرضية إلى ثلاث طبقات داخلية رئيسية
هي (شكل رقم : ١١):



(شكل رقم : ١١) مقطع في الكرة الأرضية يوضح طبقات قشرة وباطن الأرض

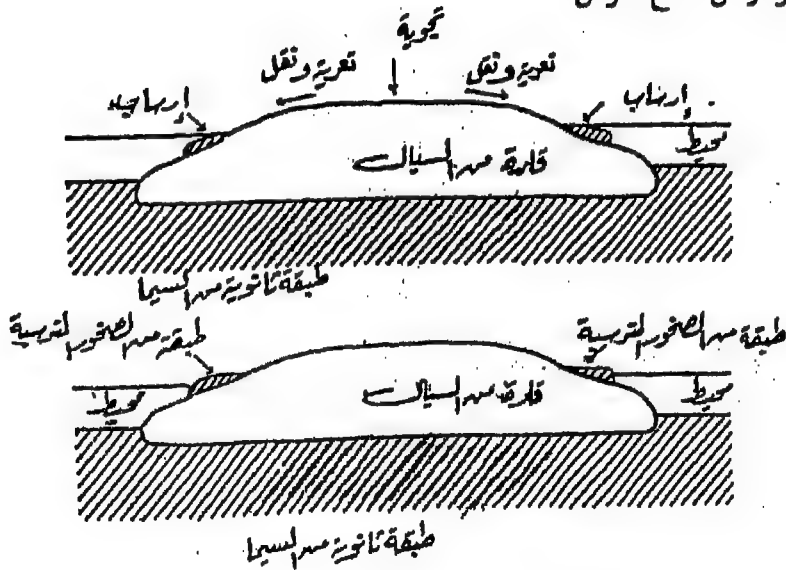
١- القشرة الصلبة.

٢- طبقة الغطاء الداخلي (طبقة المانتل)

٣- الطبقة الداخلية (باطن الأرض، جوف الأرض).

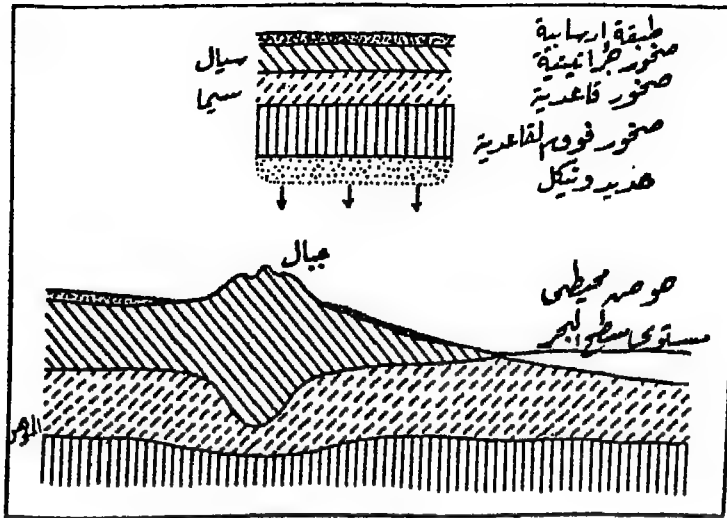
وتتكون القشرة الصلبة من طبقتين أساسيتين مختلفتين في المواد التي توجد في كل منها. ويبلغ متوسط سمكها تحت القارات نحو ٤٠ كيلومترا (٢٥ ميلا) بينما يبلغ متوسط سمكها تحت قاع المحيطات نحو ٥ كيلومترات (٣ أميال). وتعرف الطبقة الأولى بالقشرة الخارجية أو ما يعرف أحيانا باسم الغلاف الصخري = Lithosphere (Gr. Litho=stone) وهي تتكون من مواد جرانيتية يتراوح ثقلها النوعي بين ٢,٦٥ ، ٢,٧٠ جرام/سم^٣ ويقدر سمكها من ٢ إلى ٣٠ كيلومترا (١٨-١٠ ميلا) ومعظم موادها تتكون من السيليكا Silica والألمنيوم Aluminium ولذلك فقد أطلق على هذه الطبقة اسم طبقة السيل SIAL (اختصارا لكلمتي سيليكاً

والألومنيوم). ويلاحظ أن هذه الطبقة يزداد سمكها في كل الجهات المرتفعة على سطح الأرض، في حين أنها رقيقة السمك خاصة على قيعان الأحواض البحرية والمحيطية بل تكاد تكون معدومة على قاع المحيط الهادى. والطبقة الثانية من القشرة الصلبة تقع مباشرة تحت طبقة السيلال (شكل رقم : ١٢) وهى طبقة يعتقد أنها شبه سائلة وتتكون من صخور قاعدية أعظم كثافة حيث تتركب من معادن ثقيلة معظمها من السيليكا والمغنسيوم Magnesium والحديد، ويطلق عليها العلماء إسم طبقة السيماسيما (اختصاراً لكلمتى السيليكا والمغنسيوم)، أو طبقة المافيك Mafic، وتتراوح كثافتها من ٢,٩٠ جرام/سم^٣ ، ٣,٤٠ جرام/سم^٣ وقد أستدل العلماء على مواد هذه الطبقة من الطفوح البركانية البازلتية الكثيرة فى أجزاء كثيرة من العالم وبصفة خاصة فوق قيعان الأحواض المحيطية (شكل رقم : ١٣). ومن الصعب تحديد عمق طبقة السيماسيما بدقة، على الرغم من حدوث الزلازل على أعماق تبعد بنحو ٢٩٠٠ كيلومتر من سطح الأرض.



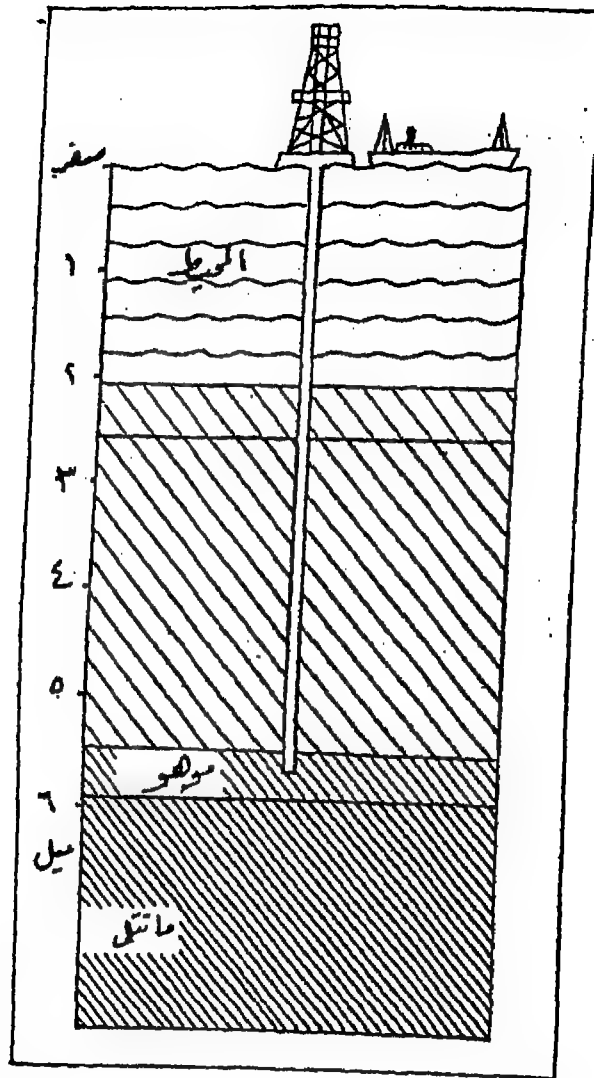
(شكل رقم : ١٢) تأثير العوامل الخارجية ولعل البحر على تعديل وتغيير شكل طبقة السيلال وتكوين الصخور الرسوبية

ويوجد بين أسفل طبقة القشرة الصلبة Crust وأعلى طبقة الغطاء الداخلى Mantle التى تعرف أحيانا باسم طبقة الباريوسفير (= Barysphere (Gr. Baros = Weight) سطح انفصال جيولوجى يطلق عليه اسم «حد الموهو» أو الحد الموهوروفيش Mohorovicic Discontinuity (سمى كذلك تبعا لاسم عالم الزلازل اليوغسلافى موهوروفيشك الذى أكتشف هذا الفاصل الجيولوجى الهام عام ١٩٠٩) وتبلغ سرعة



(شكل رقم ١٣) قطاع عند هامش منطقة قارية، لاحظ حد الموهو وحد جوتنبرج

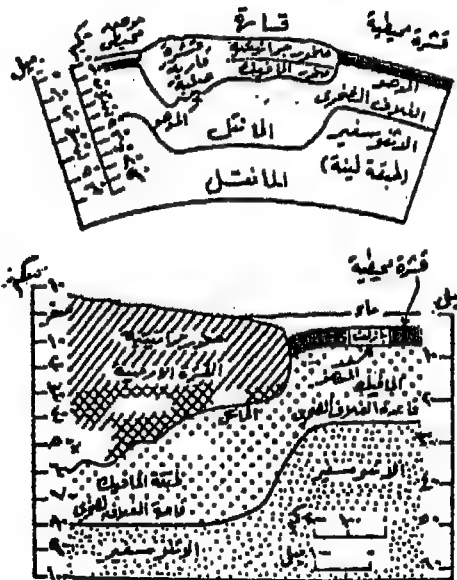
الموجات الزلزالية عند هذا الحد ٨١ كيلومتر/ثانية، في حين تقل سرعة الموجات الزلزالية فوق أعالي هذا الحد (حوالي ٥ كيلومتر/ثانية وتزداد عن ذلك إلى أسفل منه. وللتأكد من خصائص هذا الفاصل الجيولوجي فقد وضع برنامجاً أمريكياً لحفر آبار استطلاعية في المناطق المحيطة تصل إلى حد الموهو وطبقة المانتل عرف باسم Moho Project وتم الحفر في المنطقة أمام الساحل المكسيكي بالقرب من جزيرة جواد الوحد Guadalupe في سنة ١٩٦٢، وفي المنطقة أمام هونولولو بحوالي ٢٧٠ كيلومتر (١٧٠ ميلاً) بجزر هاواي عام ١٩٦٦. وقد أتت نتائج العينات التي جمعت من هذين الموقعين بمعلومات قيمة عن تاريخ الأرض الجيولوجي ولكن نظراً للتكلفة الهائلة لهذا المشروع فقد صرف النظر عنه. وتنصف صخور طبقة المانتل بأنها أعظم كثافة وثقلاً من تلك التي تتمثل في القشرة الخارجية العلوية تتراوح كثافة المواد وثقلاً من تلك التي تتمثل في القشرة الخارجية الصلبة تتراوح كثافة المواد التي تتألف منها المانتل من ٣.٠ إلى ٣.٣ جرام / سم^٣ ومن ثم فهي تتركب من مواد معدنية ثقيلة من أهمها معادن الأوليكية التي تتخذ شكل صخور فوق القاعدة Ultrabasic في حالة تصلب عالية يطلق عليها اسم Dunite أو الصخور البركانية الصوانية (المبروديت Periodite ويبلغ متوسط سمك طبقة المانتل حوالي ٢٨٩٥ كيلو متراً (١٨٠٠ ميلاً) ويطلق على القسم الأعلى من طبقة المانتل والذي يقع أسفل القشرة الصلبة للأرض مباشرة اسم طبقة الاثوسفير Athosphere وتتكون من صخور لينة نسبياً



(شكل رقم : ١٤) شكل توضيحي لكيفية الوصول إلى حد الموهو في برنامج Mohole

Soft تبلغ كثافتها نحو ٤٠ جرام/سم^٣ وتقع هذه الطليقة أسفل سطح الارض بعمق يصل متوسطه تحت القارات بنحو ٨٠ كيلومترا (٥٠٠ ميلا) وتحت قاع المحيطات بنحو ٤٠ كيلومترا (٢٥ ميلا) ولايزيد سمكها عن ٣٠٠ كيلومترا (١٨٠ ميلا).

ولقد دلت دراسة الموجات الزلزالية خلال هذا القسم من طبقة من المانتل أن صخورها في حالة سائلة أو شبه سائلة (أى تتصف بصفات المواد المرنة Plastic Substance) وبصفة خاصة في طبقة رقيقة يبلغ سمكها ١٠٠ كيلومترا في المنطقة بين ١٠٠ إلى ٢٠٠ كيلو مترا (٦٢-١٢٥ ميلا (أسفل السطح العلوى لطبقة المانتل. ويعزى ذلك إلى زيادة الضغط وارتفاع درجة الحرارة إرتفاعا شديدا يصل إلى الدرجة التى ينصهر عندها كثير من معادن الصخور التى تتكون منها. ويعرف القسم الأسفل من طبقة المانتل باسم الطبقة الغطاء الداخلى الوسطى Mesosphere (شكل رقم : ١٥).



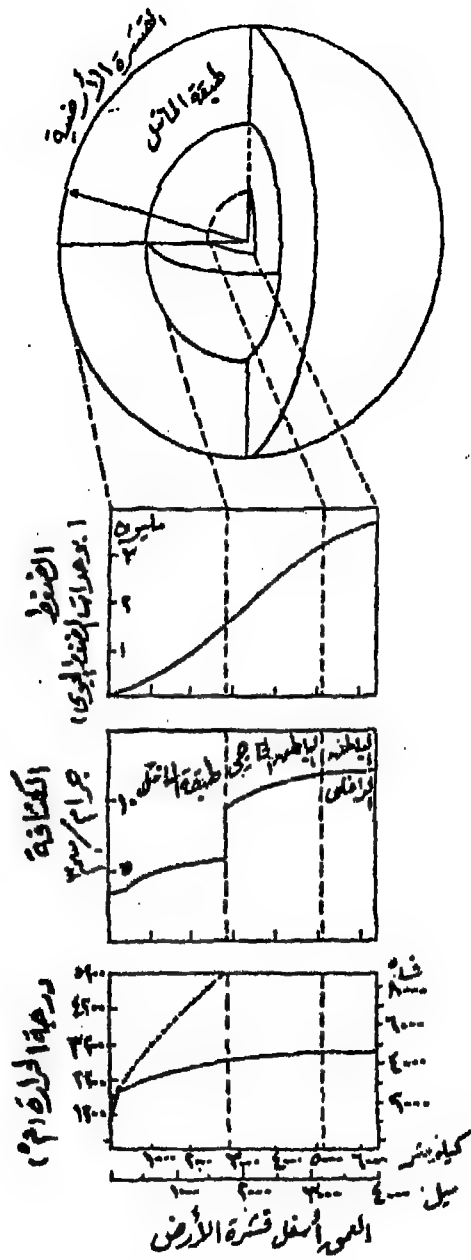
(شكل رقم : ١٥) طبقات القشرة الأرضية وعلاقتها بطبقة المانتل العليا (طبقة الأستوسفير)

وفصل أسفل طبقة المانتل عن أعلى طبقة جوف الأرض Core أو الطبقة الداخلية المركزية Centrosphere سطح انفصال يطلق عليه اسم حد جوتنبرج Gutenberg Discontinuity وتقد درجة الحرارة عند هذا الحد بنحو 3700° مئوية (6692° فهرنهايت). ويتألف جوف الأرض الذي يبلغ سمكه 3475 كيلومترا

(٢١٦٠ ميلا) ومن مواد أعظم كثافة وثقلا من تلك التي تتركب من الطبقات الأخرى للأرض، ولذا فإنها تعرف أحيانا باسم طبقة البيروسفير (Pyrosphere) وتتكون عادة من النيكل والحديد، وقد سماها العلماء طبقة الناياف Nife (اختصارا لكلمتي النيكل Nickel والحديد Iron/Ferri Ferous). وتتراوح كثافة صخور جوف الأرض بين ١٠، ١٥ جرام/سم^٣، نظرا لارتفاع درجة الحرارة إرتفاعا شديدا في هذه الطبقة والتي تصل إلى ٢٧٥٠ درجة مئوية (٥٠٠٠ درجة فهرنهايت) أو أكثر، وزيادة الضغط الواقع على موادها والذي يبلغ نحو ٣,٨٨ × ١٠ كيلو جرام/سم^٢ (أو نحو ٢٤٥٠٠ طن على البوصة المربعة)، أو ماوازي ٤١٦٣٤٥٠ وحدة ضغط جوى عند سطح البحر. ويطلق على القسم الأعلى من جوف الأرض اسم طبقة الباطن الخارجى Outer Core. ويعتقد العلماء أن هذا القسم يكون طبقة سائلة تماما. ويبلغ متوسط كثافتها بنحو ١٠,٥ جرام/سم^٣ وسماها نحو ٢٢٢٠ (٣٥٥٢ ميلا). فى حين يعرف القسم الأسفل من طبقة جوف الأرض باسم طبقة باطن الأرض الداخلى Inner Core. وقد أثبتت الدراسات التفصيلية للموجات الزلزالية فى السنوات القليلة الماضية أن طبقة الباطن الداخلى تتكون أساسا من مواد صلبة أو بلورية وتتراوح كثافة المواد التى تتألف منها من ١٦ إلى ١٧ جرام / سم^٣ ومن ثم فهي تتركب من مواد معدنية غاية فى الثقل ويبلغ سمكها نحو ١٢٢٥ كيلومترا (٧٨٠ ميلا).

والمعلومات عن طبيعة جوف الأرض بقسميه (الخارجى والداخلى) معلومات غير مباشرة توصلنا إليها عن طريق الحدىس والإستبطاط والإستنتاج وذلك لأن عمليات الحفر المختلفة مهما بلغت من عمق لاتصل إلى هذا الباطن البعيد عنا. وفيما يلى عرض موجز لأهم الحقائق عن جوف الأرض (شكل رقم ١٦) :

١- جوف الأرض ذو حرارة مرتفعة جداً : وبما يؤكد ذلك البراكين التى تخرج منها الحمم والغازات الشديدة الحرارة إذ تبلغ درجة حرارة اللافا المنصهرة والمنبثقة من جوف الأرض إلى نحو ١٢٠٠ درجة مئوية، والينابيع والعيون الحارة التى تتدفق المياه الساخنة منها والتى تصل درجة الحرارة تزيد كلما تعمقنا فى المناجم والآبار العميقة درجة مئوية واحدة كلما تعمقنا ٣٢ مترا (درجة فهرنهايت لكل ٣٠ قدما) ولو أطردت هذه الزيادة فانه درجة الحرارة ستصل إلى ١٥٠٠ درجة مئوية على بعد نحو ٢٩ كيلومترا (١٨ ميلا) من سطح الأرض، وهى درجة تكفى لصهر أى من الصخور المعروفة لنا. وقد تبين ذلك من الدراسات التى أجريت فى بحر كارنارفون Carnarvon فى جنوب أفريقية وبشر لوج بيتش Long Beach بكاليفورنيا وبعد تحليل شدة حرارة جوف الأرض من أعظم مشاكل العلم الحديث والمعاصر. فيقول هؤلاء الذين يعتقدون أن الأرض كانت فى بادئ الأمر كتلة من الغاز المشتعل، أن المصدر الأصلى لتلك الحرارة هو الشمس. أما إذا كانت الأرض



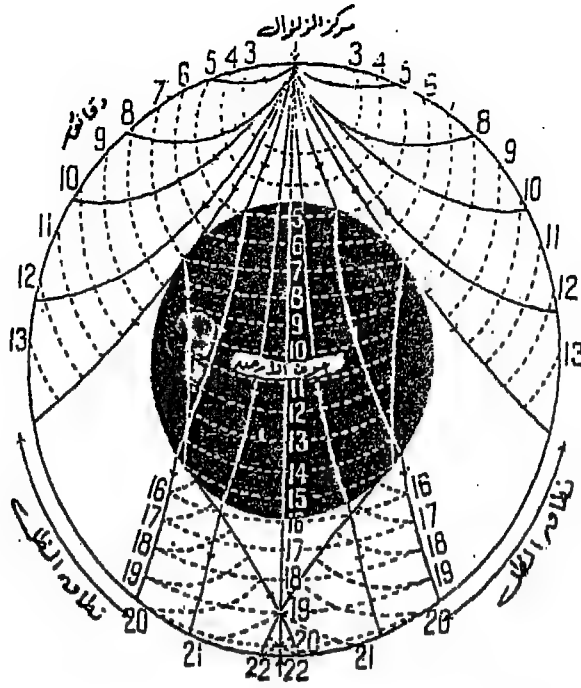
(شكل رقم ١٦) طبقات الكرة الأرضية وعلاقتها بالضغط والكثافة ودرجة

الحرارة الباطنية

قد نشأت ككوكب صغير بارد أو كتلة من الصخر، فكيف إذن تم اكتسابها لتلك الحرارة التي تتميز بها ؟ ويبدو أن جزءاً من الإجابة على هذا السؤال ينحصر في أنه بينما كان حجم الأرض يزداد كبراً، كانت موادها تتصادم ويحتك بعضها مع البعض الآخر وكان الضغط كذلك يزداد تجاه مركز الأرض كما أزدادت كمية المادة التي تضغط إلى أسفل بسبب قوة الجاذبية فكانت النتيجة أن رفع هذا الضغط العظيم درجة حرارة صخور جوف الأرض. هذا وقد اكتشفت العلماء كذلك أن بعض الشهب تحتوي على آثار عناصر مشعة تنبعث منها حرارة باستمرار. ولذلك أعتقد أنه عندما تجتمعت فوق الأرض كميات كبيرة من المادة التي تشتمل على عناصر مشعة فإن قدراً كبيراً من الحرارة تسرب إلى باطن الأرض. ونتيجة لهذه الحقائق يعتقد العلماء الآن أن الأرض لا تزداد حجماً فحسب وإنما تزداد حرارة كذلك.

٢- جوف الأرض جسم صلب وليس سائلاً على الرغم من شدة حرارته. وهناك من الأدلة ما يؤيد ذلك، منها: أن القشرة الصلبة للأرض لا تتأثر بالمد، ولو كان جوف الأرض سائلاً لتأثرت هذه القشرة بالمد وتعرضت بذلك للتكسير والتشقق، كذلك لو كان جوف الأرض سائلاً لصعب على الموجات الزلزالية التي تصل إليها بعد أن تخترق جوف الأرض وقد ثبت أن هذه الموجات أكثر سرعة من الموجات الزلزالية السطحية (شكل رقم : ١٧). كما ثبت أيضاً أنه لو كان جوف الأرض سائلاً لما استطاعت الأرض أن تدور أو تحافظ على توازنها. ولقد كان للضغط الهائل الذي يتعرض له جوف الأرض والذي يبلغ كما ذكرنا ٢٤٥٠٠ طن على البوصة المربعة أو نحو ٣,٥ مليون طن على القدم المربع وهو ضغط يكفي لأن يظل الصخر الجوفي في حالة صلبة.

٣- كثافة الصخور جوف الأرض أعظم كثافة من كثافة الصخور القشرة الصلبة. لقد تبين من مختلف الأبحاث والدراسات الطبيعية أن متوسط كثافة المواد المكونة للكرة الأرضية بصفة عامة يبلغ ٥,٥٢ جرام/سم^٣. أما كثافة الصخور التي تتكون منها القشرة الصلبة السطحية وهي غالباً صخور جرانيتية فتبلغ ٢,٧ جرام/سم^٣، أي أقل من نصف متوسط كثافة الكرة الأرضية ككل. ولهذا فمن المحتمل أن يكون جوف الأرض مكوناً من مواد أكثر كثافة من الصخور التي نعرفها. ومن ثم يعتقد أن النواة التي تحتل جوف الأرض والتي يبلغ قطرها ٦٩٥٠ كيلو متراً (٤٣٢٠ ميلاً) تتكون من مواد معدنية ثقيلة أغلبها من الحديد والنيكل وهي التي يقدر العلماء متوسط كثافتها بين ٨ - ١١ جرام/سم^٣. وقد ساعدت عملية دوران الأرض حول محورها واستمرار برودتها التدريجية على الترتيب السابق لكثافة المواد التي تتألف منها وتنظيم نطاقاتها المتتابعة داخل الأرض، فأكثر موادها كثافة وأثقلها وزناً يوجد حول المركز وأقلها كثافة وأخفها



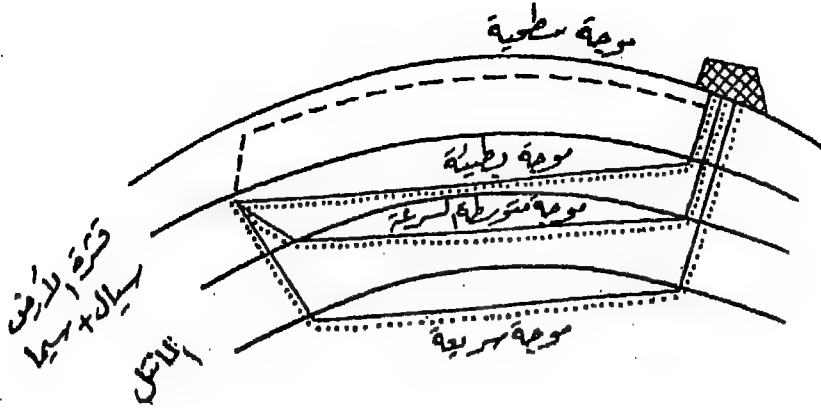
(شكل رقم : ١٧) الموجات الزلزالية واختراقها لباطن الأرض - لاحظ مناطق الظل على سطح الأرض ، وهى المناطق التى لاتصلها الموجات بسبب إنكسار هذه الموجات بعد اختراقها لباطن الأرض

وزنا قرب السطح. ولهذا يعتقد العلماء أن الأرض قد مرت فى المرحلة الأولى من نشأتها بفترة كانت فيها فى حالة غازية ثم أخذت تتحول إلى الحالة السائلة أو المنصهرة نتيجة برودتها التدريجية. وفى أثناء المرحلة الأخيرة فإنه يقال أن الجاذبية قد أدت إلى أن تترسب المواد الثقيلة فى الأجزاء الداخلية عند المركز (النواة) نتيجة ثقلها، تليها صوب السطح المواد الخفيفة. وهكذا نشأت النطاقات الصخرية حول النواة العظيمة فى كثافتها. وقد أجريت عدة تجارب خاصة لتفسير هذا التصنيف الطبقي من حيث الوزن والكثافة. فقد أتى أحد العلماء بقطعة من الحديد الخام وصهرها، فلاحظ أن أول جزء أنصهر منها هو سطحها الخارجى. وبينما ظل الجزء المركزى (يمثل النواة) صلباً لوقت ما، ثم أخذت المواد الخفيفة فى قطعة الحديد تطفو على السطح. وفى نهاية التجربة كانت قد تكونت ثلاث طبقات : طبقة سطحية إنصهرت ثم بردت نتيجة تعرضها للجو، تليها طبقة شبه سائلة أو نصف صلبة تقع أسفلها طبقة صلبة لم تنصهر وظلت تحتفظ بمعظم مكوناتها من الحديد. واعتقد هذا العالم أن هذا التصنيف يلقى الضوء على

تركيب الأرض الذى يحتمل أن يكون قد تم بنفس النظام.

وقد سبق أن ذكرنا أن جوف الأرض (النواة) بقسميها الداخلى والخارجى يتألف من مواد تتركب من معدنى الحديد والنيكل وأن العلماء يطلقون على هذه الطبقة اسم نايف Nife اختصارا (لكلمتى النيكل والحديد) أو البيروسفير Pyrosphere. وما يؤيد ذلك الشواهد الاتية : وجد أن الثقل النوعى لمعدنى الحديد والنيكل قريب من ٨ جرام/سم^٣. وهو مقدار متوسط الثقل النوعى لجوف الأرض. وظهر كذلك أن كل النيازك والشهب التى تسقط على سطح الأرض والتى يقدر مائلتقطعة الأرض منها يوميا بفعل جاذبيتها بحوالى ٩٠ مليونا تتراوح أحجامها بالتدريج من حصى صغيرة إلى كتل ضخمة من المادة يصل وزنها إلى بضعة آلاف من الأطنان، يتكون معظمها من الحديد والنيكل وبعض المواد الأخرى. ويعتقد الآن أن كل الأجرام السماوية داخل مجرتنا أصلها واحد أى أن الشهب والنيازك التى تسقط على سطح الأرض تتكون من نفس المواد التى يتكون منها كوكب الأرض وغيره من كواكب المجموعة الشمسية.

وقد تمكن العلماء أيضا من تحليل ترتيب الكثافة داخل الأرض تبعا للنظام السابق ذكره عن طريق دراسة الموجات الزلزالية. فقد تبين أن الموجات الزلزالية التى تخترق باطن الأرض وتسجلها أجهزة رصد الزلازل فى المراصد التى تقع على أبعاد متباينة من مركز الزلزال تظهر إختلافات واضحة فى طبيعة المواد، من حيث الكثافة والوزن، التى تتركب منها النطاقيات الصخرية التى تخترقها (شكل رقم : ١٨) ومن أهم النتائج التى أمكن الحصول عليها من مختلف الأبحاث والتجارب الخاصة بدراسة الزلازل وموجاتها فى المراصد المختلفة أن الموجات الزلزالية تصل إلى المرصد على ثلاثة أنواع : الموجة الأولى تخرج من مركز الزلزال إلى المرصد مباشرة فى شكل خط مستقيم، بينما الموجة الثانية تخرج من مركز الزلزال وتتحنى مع القشرة الأرضية حتى تصل إلى المرصد، أما الموجة الثالثة فإنها تخترق باطن الأرض قبل أن تصل إلى المرصد وتتخذ مسارا ليس فى صورة الخط المستقيم تماما أو الشكل المنحنى تماما. ووجد كذلك أن الموجات الزلزالية التى تصل إلى المرصد عن طريق القشرة الأرضية تصل سرعتها ٢,٩ كيلو متر/ثانية (١,٨ ميل / ثانية)، بينما الموجة التى تخترق الباطن تصل سرعتها حوالى ١٠ كيلومتر / ثانية (٥,٦ ميل ثانية). وقد ثبت أن الموجات الزلزالية تخترق المواد الصلبة العظيمة الكثافة بسرعة أكبر من مثيلتها التى تخترق الأجسام الأقل صلابة وكثافة وقد أستدل من ذلك على أن المواد الداخلية التى تخترقها الموجات مواد صلبة عظيمة الكثافة، كما أن إختلاف سرعة الموجات يدل على إختلاف كثافة الطليقات المختلفة التى يتركب منها باطن الأرض. إذا فمن كل مما سبق يتبين لنا أن الصخور التى نعرفها على سطح الأرض تختل فى الواقع قشرة رقيقة نوعا ترتكز على طبقة من الصخور أكثر منها كثافة وثقلا.



(شكل رقم ١٨) التركيب الصخري لباطن الأرض وسرعة الموجات الزلزالية

سمات وخصائص سطح الأرض:

قلنا أنه بعد ما انفصلت الكتلة التي تكون منها كوكب الأرض واتخذت لها مدار حول الشمس كبقية أفراد المجموعة الشمسية، أخذت في البرودة التدريجية مكونة الجسم (الغلاف) اليابس لها، (Lithosphere)، وسرعان ما أخذت أحوال الحرارة والغلاف المائي الموجود على سطح الأرض (Gr. hydro=Water Hdrosphere) بينما بقيت بعض الغازات حول الأرض مكونة الغلاف الجوي المعروف (Atmosphere Gr. Atmos=Wapour) وقد أدى تفاعل الأغلفة الثلاثة بعدئذ عن وجود غلاف آخر وهو الغلاف الحيوي Biospere متمثلاً في الكائنات الحية : النباتية والحيوانية (بما فيها الإنسان). وقبل الحديث عن خصائص (معالم) سطح الأرض، يحسن إعطاء فكرة موجزة عن أغلفة الكرة الأرضية أو نطاقاتها الرئيسية غير الغلاف الصخري وجوف الأرض فقد سبق شرح طبيعتها وخصائصها.

١- الغلاف الجوي The Atmosphere : وهو عبارة عن الغلاف الغازي الذي يحيط بالكرة الأرضية، وهو أعظم سمكا من الأغلفة الأخرى إذ يبلغ متوسط سمكه نحو ٣٢٠ كيلومترا (٢٠٠ ميلا). وكما ذكرنا تكون الغلاف الجوي يفصل الغازات حول كوكب الأرض أثناء عملية برودته التدريجية. وتتألف هذه الغازات أساسا من النيتروجين والأكسجين حيث تبلغ نسبتهما بالغلاف الجوي حوالي ٧٩٪ من جملة الغازات الممتلئة فيه. كما يحتوي على كميات صغيرة من بخار الماء وثنائي أكسيد

الكربون وبعض الغازات الخاملة مثل غاز الأرجون. وعلى الرغم من صغر نسبة بقية الغازات الأخرى إلا أن لها أثرا كبيرا في تشكيل طبيعة الإضطرابات التي تحدث في طبقات الغلاف الجوى. ولغازات الغلاف الجوى بالإضافة إلى عناصر المناخ من حرارة ورياح وأمطار وتلوج وغيرها مما يدخل في نطاق هذا الغلاف أهمية خاصة من حيث أنها تعد مجتمعة، من أهم العوامل التي تؤثر، كيميائيا وميكانيكا في تشكيل مظهر سطح الأرض. وسنعود لدراسة هذا الغلاف بالتفصيل عند الحديث عن المناخ في الباب الثانى من هذه الدراسة.

٢- الغلاف المائى The Hydrosphere : تدخل في نطاق هذا الغلاف كل أنواع المياه الموجودة على سطح الأرض (محيطات، بحار، بحيرات، أنهار) وكذلك المياه الموجودة تحت سطح الأرض (المياه الأرضية أو الجوفية) ويغطي هذا الغلاف نحو ثلاثة أرباع مساحة سطح الأرض تقريبا. ولكى تتصور كمية المياه التى تحتوى عليها هذا الغلاف فانها إذا وزعت بالتساوى على سطح الأرض لكونت مسطحا مائيا كبيرا عمقه حوالى ٣٠٠٠ متر (٩٠٠٠ قدم)، وعلى الرغم من عظم مساحة المسطحات المائية هذا إلا أن حجمها لايزيد عن $\frac{1}{400}$ من حجم الأرض، ويعتبر فعل المياه المباشر وغير المباشر عموما، من أهم العوامل التى تؤثر في تشكيل المظهر التضاريسى لسطح الأرض. ويتمثل العمل الذى تقوم به الأمواج والبحيرات والمياه فى نقل المقتات الصخرية وارسابها على شكل ظاهرات جديدة فى أماكن أخرى. أو بمبازة أخرى تقوم العوامل المائية بفعل الهدم (التحت) والنقل والبناء (الرساب).

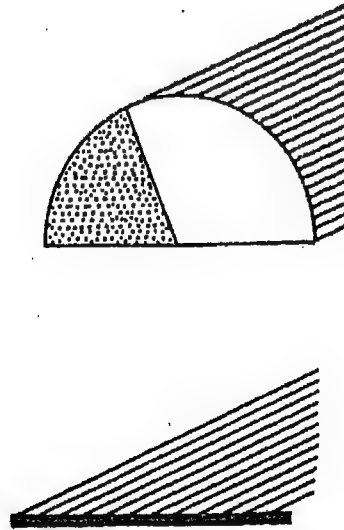
٣- الغلاف الحيوى Biosphere : يشير كثير من العلماء إلى نوع آخر من أغلفة الكرة الأرضية هو فى الواقع يدخل فى نطاق الأغلفة السابق ذكرها، وهو مايسمى بالغلاف الحيوى. ويتضمن هذا الغلاف كل أنواع الحياة من النباتات والحيوانات التى تعيش فى الجو والمياه بأنواعها وعلى سطح الأرض..

وبعد إلقاء الضوء على الأغلفة الرئيسية للكرة الأرضية. نعود إلى التعرف على خصائص الأرض بصفة عامة من حيث الشكل والأبعاد والحجم والكتلة، وسمات قشرة الأرض من حيث توازنها وتوزيع القارات والمحيطات عليها.

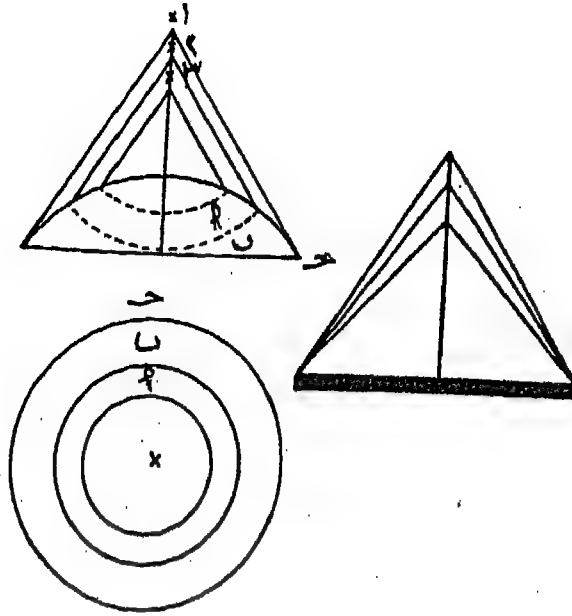
شكل وحجم وكتلة الأرض The Shape, Size and Mass of the Earth

فى وقت من الأوقات كان يظن أن الأرض مسطحة (قرص مستدير) ولكن فى العصر الحاضر حيث اتسع نطاق غزو الفضاء وبدأت الأقمار وسفن الفضاء على اختلاف أنواعها وجنيتها تشق الفضاء فى مدارات مختلفة حول الأرض وجيراتها من الكواكب لاستكشاف غوامض الكون. فإن الشكل الكروى للأرض أو مايعرف باسم الجويد Geoid قد أسى حقيقة غير مشكوك فيها. وحتى قبل غزو الفضاء كانت هناك مجموعة من الشواهد البسيطة تؤيد كروية الأرض، من بينها انه لو كانت الأرض

مسطحة لسقطت أشعة الشمس على جميع أركانها في وقت واحد، ولكن كما نعلم أثناء دوران الأرض حول محورها من الغرب إلى الشرق تستقبل الأجزاء الشرقية منها أشعة الشمس قبل الجهات الغربية. وهذا ثابت فعلا لما ينتج عنه من ظاهرة الليل والنهار (شكل رقم: ١٩ أ). وأيضا يمكن، وبدون استخدام أية أجهزة بصرية، ملاحظة أن الأفق الأرضي يتقوس (ينحني) إلى أسفل في البعد، فعند النظر إلى سطح الأرض من بعد، من سفينة أو طائرة أو حتى الوقوف على جرف مرتفع، فأنا نشاهد أن الأفق الأرضي يتسع كلما أرتفعنا إلى أعلى إلى أن يبدو على شكل دائرة. وعلى العكس لو كانت الأرض مسطحة فإن فكرة دائرية أو تقوس الأفق الأرضي ستلاشى مهما بلغنا من ارتفاع عن سطح الأرض (شكل رقم: ١٩ ب). وتعتبر رحلة ماجلان (١٥١٩-١٥٢٢) حول الكرة الأرضية من بين الأدلة والبراهين التي أثبتت كروية الأرض قبل عصر غزو الفضاء حديثا، ولكنها لم توضح ذلك توضيحا تاما كما يبدو من خط سير الرحلة إذ أن الرحلة في أول الأمر كان يظن أنها قد أثبتت أن الأرض كروية، ولكنها على العكس من ذلك أن الأرض تتخذ شكلا مجسما (أو دوراني غير منقطع الإمتداد) أكثر من إتخاذها شكل القرص (المسطح) المستوى الذي ينتهي بنهايات محددة. فالأبحار بالطواف حول الأرض بالشكل الذي تمت عليه رحلة ماجلان يمكن أن يتم حول أرض مكعبة أو أسطوانية.

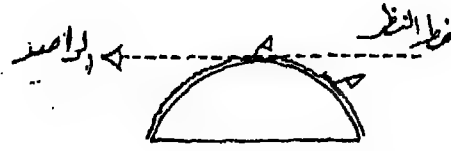


(شكل رقم: ١٩ أ) سقوط أشعة الشمس على الجسم الكروي والجسم المسطح

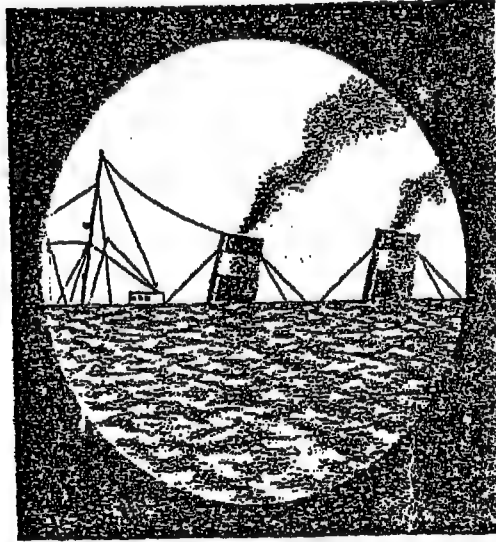


(شكل رقم ١٩ ب) مقارنة بين مساحة الأفق المسطح والأفق الدائري إذا نظر إليها من أعلى. لاحظ إتساع مساحة الأفق الدائري كلما زاد الارتفاع، وثبات مساحة الأفق المسطح مهما زاد الارتفاع

والآن يمكن أن نبين ثلاثة من الأدلة الهامة التي تبرهن فعلا على كروية الأرض. الدليل الأول يمكن إستنتاجه من الملاحة البحرية. فإذا أبحرت سفينتان وبعدتا عن الشاطئ وتوغلنا في عرض البحر، فإنه يبدو للناظر على الشاطئ كما وأنهما تقوصان (تفرقان) تدريجيا الواحدة تلو الأخرى تحت سطح الماء حتى يختفيا عن الأنظار. والذي ينظر من خلال منظار مقرب (Telescope) إلى البحر (شكل رقم ٢٠ ب) سيرى أن سطح البحر يرتفع تدريجيا إلى أن يخفى قلاع السفينة، وتفسير ذلك يكمن في أن سطح البحر يتقوس إلى أسفل بعيدا عنا. ولاتبات ان هذا التقوس أو الانحناء كروي في شكله يلزم إجراء العديد من المشاهدات التي يقاس فيها معدل إختفاء السفينة كوحدة المسافات في إتجاهات مختلفة من مكان الراصد. كل ذلك



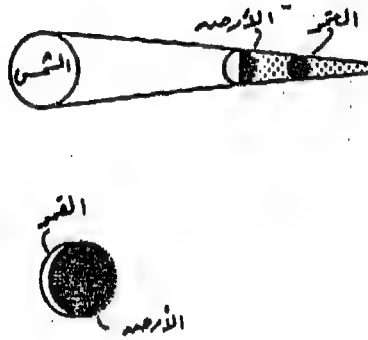
أ- شكل يوضح حركة سفينتين على جسمين مائين أحدهما كروي والآخر مسطح.
في الحالة الأولى لا يرى الراصد سوى سفينة واحدة بينما تختفي الأخرى وراء الأفق. وفي الحالة الثانية يمكن للراصد رؤية السفينتين في وقت واحد.



ب- منظر من خلال تليسكوب لسفينة تعدو وكأنها شبه غارقة في مياه البحر
(شكل رقم : ٢٠) دلائل وبراهين على كروية الأرض

سوف يثبت كروية سطح الأرض لانه لو كان سطح الأرض مسطحا (شكل رقم : ٢٠
أ) فان الناظر يمكن أن يشاهد كلا السفينتين كاملتين ولمسافات بعيدة.

والدليل الثانى على كروية الأرض يبدو من مشاهدة ظاهرة خسوف القمر The Moon's Eclipse والذى يشاهد فيها ظل الأرض وهو ساقط على وجه القمر المواجه لنا. ويبدو هذا الظل على شكل قوس من دائرة على قرص القمر. ويمكن أن يوضح ذلك رياضيا إذا علمنا أن الشكل المجسم (له ثلاثة أبعاد) يلقي دائما ظلالات دائرية. وفى حالات الخسوف المتتالية فان الأرض نادرا ما تكون فى نفس موضعها السابق وينفس التوجيه، ومهما تكن صورة المظهر الجانبي للأرض أو الظل الملقى على القمر فان الظلال الدائرية للأرض تتشابه فى شكلها على القمر وهذا بالطبع يؤكد أن الأرض لا بد وأن تكون كروية.



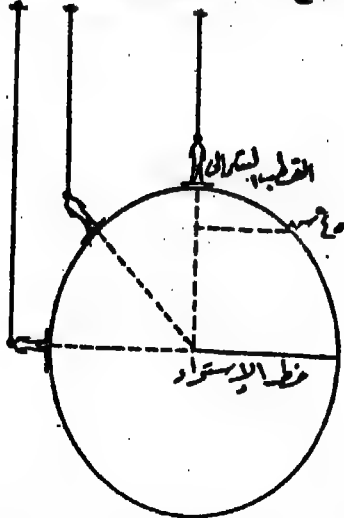
(شكل رقم : ٢٠ جـ) خسوف القمر وظل الأرض الساقط على القمر

والدليل الثالث يستمد من بعض القواعد البسيطة المعروفة لعلم الفلك والتي استخدمها العرب خلال القرن التاسع الميلادى، فالراصد فى المنطقة القطبية الشمالية يرى دائما نجما لامعا فى سماء هذه المنطقة : يطلق عليه اسم النجم القطبى (النجم الشمالى North star فى موقع فى السماء مسامت لموقع القطب الشمالى على سطح الأرض (شكل رقم : ٢٠ د) فاذا ما أنتقل الراصد صوب الجنوب عند دائرة عرض ٤٥° شمالا فانه يرى النجم القطبى وقد غير مكانه نجما خط الأفق، أى منتصف

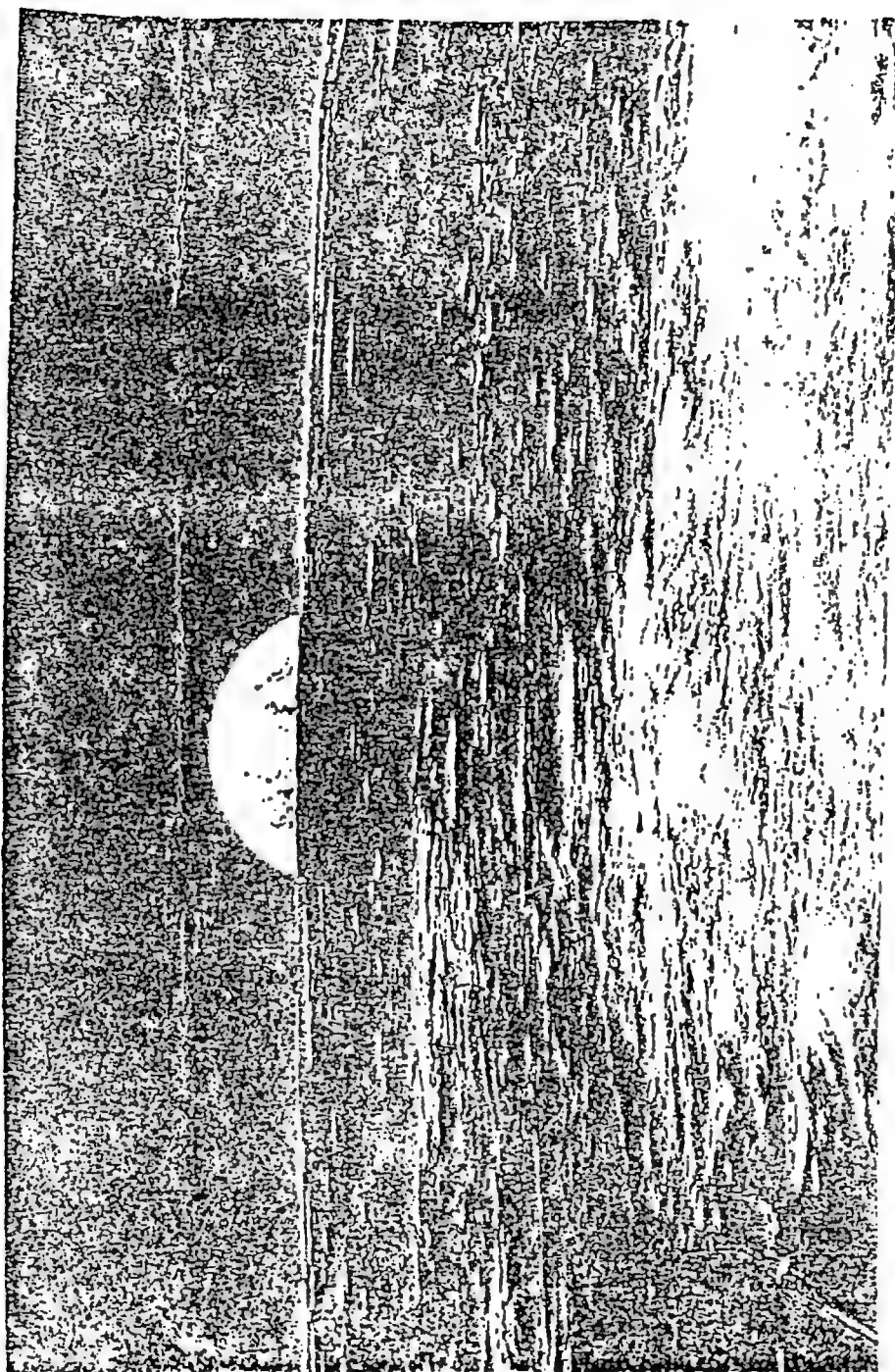
المسافة بين القطب الشمالي وخط الإستواء. وكلما تقدم الراصد واقترب من خط الإستواء فانه سيرى النجم القطبي على مقربة من خط الأفق، وإذا أمكن أخذ قياسات لزوايا ارتفاع النجم القطبي في مواقع مختلفة فان هذه الزاوية ستقل درجة واحدة لكل مسافة طولها ١١١ كيلومترا (٦٩ ميلا) بالاتجاه جنوبا حتى خط الإستواء، يبرهن ذلك على أن طريق تحركنا يتبع قوسا من دائرة. ويتكرر هذه المشاهدات والقياسات على كثير من الخطوط التي تتميز باتجاه شمالي وجنوبي (دوائر خطوط الطول أو خطوط الزوال Meridians) في النصف الشمالي من الأرض، يثبت أن هذا النصف الشمالي عبارة عن أحد نصفي كرة حقيقية.

ولعلنا نتساءل الآن ما الذي جعل الأرض تتخذ هذا الشكل القريب جدا من الشكل الكروي (الجيوئيد Geoid) ؟

وتنحصر الإجابة على هذا التساؤل في «الجاذبية» Gravitation وتعرف الجاذبية على أنها القوة الخفية التي تؤثر على كتلة صغيرة من المادة فتجعلها تتحرك إلى أسفل صوب مركز الأرض وتعتبر الجاذبية الأرضية Gravity حالة خاصة من ظاهرة الجاذبية أو ظاهرة الجذب التبادلي بين أي كتلتين، ونعني بالحالة الخاصة أن قوة الجذب بين كتلة الأرض ووحدة صغيرة من كتلة المادة تكون فقط من جانب الكتلة الأكبر أي كتلة الأرض التي تتميز بقدر كبير من الجاذبية، للكتلة الأصغر من المادة التي تقل قوة جذبها كثيرا بما لصغرها بالنسبة لكتلة الأرض. ونظرا لتناسب الجاذبية بين أي كتلتين تناسبا عكسيا مع مربع المسافة بين مركزيهما، فان قوة الجاذبية الأرضية



(شكل رقم : ٢٠ د) يتوقف ارتفاع النجم القطبي فوق الأفق على المكان الذي يرى فيه هذا النجم في نصف الكرة الشمالي - من البراهين التي تؤكد كروية الأرض.



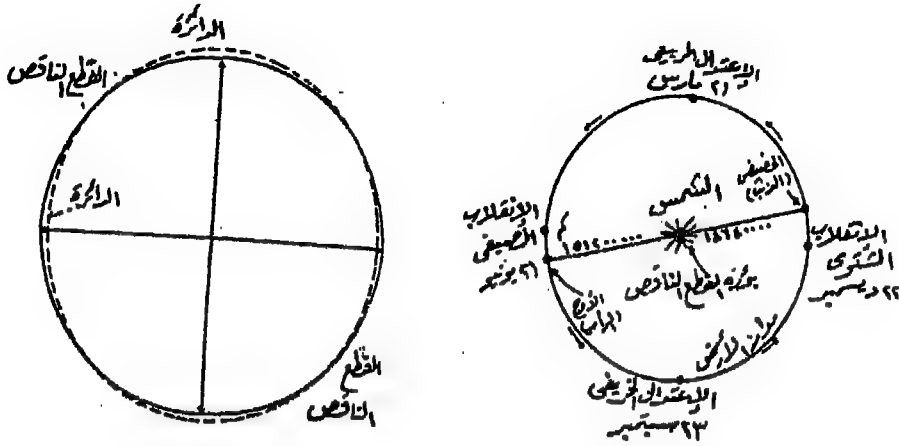
تتوقف على المسافة بين أى مركز أى جزء من المادة الأصغر حجما ومركز الأرض - الذى يقع قريبا من المركز الهندسى للكرة. ومن المعروف، من علم الرياضيات، أن الكرة عبارة عن جسم تبعد جميع النقاط على سطحه بمساافات متساوية عن المركز. وعلى أساس هذه القاعدة فانه يمكن القول أن الجاذبية تتساوى عند كل النقاط التى تقع على منسوب سطح البحر بالنسبة للأرض ككل، حيث تبعد هذه النقاط عن مركز الأرض بمساافات متساوية، وبالرغم من أهمية الجاذبية لكل أنواع الحياة التى بدأت على سطح الأرض، تحت تأثير قيمة موحدة للجاذبية على الأرض وتغير لا يكاد يذكر فى هذه القيمة أثناء الفترة الطويلة منذ نشأت الأرض من بليون سنة أو أكثر، إلا أنها تمثل أقل العوامل البيئية الرئيسية شيوعا فى بيئة الأرض الكوكبية. وتتخذ قوة الجاذبية الأرضية، كعامل يبنى، طرقا متعددة للتأثير : فهى تعمل على تصنيف وترتيب كثافة المواد وتنظيم نطاقاتها المتباينة بحيث تتجه المواد العظيمة الكثافة الثقيلة الوزن إلى أسفل، ويحتل المواد القليلة الكثافة الخفيفة الوزن الأجزاء العليا ومن أمثلة ذلك نظام ترتيب الكثافات لكل من الهواء والماء والصخور إذ إنها جميعا تتخذ ترتيبا كثافيا معيناً بالنسبة لاستجابة كل منها القوى الجاذبية. ونتيجة لذلك فإن الغلاف الحيوى، أو طبقة الحياة Live Layer ، يمكن إعتباره سطحاً يشكل حدودا مشتركة بين الغلاف الجوى والمسطحات المائية من جهة وبين الغلاف الجوى والقشرة الصلبة للأرض من جهة أخرى. كذلك تمتد الجاذبية الأنظمة الطبيعية Physcal system فى طبقة الحياة بالقوة اللازمة للعمليات التى تقوم بها مثل أنظمة الأنهار المائية والجليدية وماقوم به من هدم وتعمير لسطح الأرض. وللوقوف على أهمية الجاذبية الأرضية كعامل وكنصر من العناصر الرئيسية للبيئة فانه لو افترضنا تلاشى تأثير الجاذبية أو عدم وجودها لسادت حالة من إنعدام الوزن للأشياء ولترتب على هذه الحالة حدوث هدم وإزالة شاملة لجميع مكونات البيئة خلال فترة قصيرة من الوقت.

وفى الحقيقة فان هناك إختلافات طفيفة جدا ومنظمة (ثابتة) فى قوة الجاذبية من مكان لآخر على سطح الأرض. فقوة الجاذبية فى المنطقة الإستوائية أقل منها عند القطبين، كما أنها تقل بالارتفاع عن سطح البحر، ولكن تبعا لصغر هذه الإختلافات فانه يمكن اعتبار قوة الجاذبية ثابتة لجميع أركان الأرض. وبناء على ذلك فان ثبات قيمة قوة الجاذبية يمكن إتخاذها كدليل على كروية الأرض. فاذا افترضنا أن قانون الجاذبية المشهور لنيوتن (١٦٤٣-١٧٢٧) وهو أن قوة الجذب بين أى جسمين تتوقف على حاصل ضرب كتلة الجسمين مقسوما على مربع المسافة بينهما، قانون صحيح فان ذلك يعنى أن ثقل ووزن أى شئ عند مكان ما يجب أن يكون هو نفس الثقل والوزن فى أى مكان آخر على سطح الأرض. فعلى سبيل المثال إذا أخذنا قطعة

من الحديد وميزانا صغيرا بدقة معلومة ونجولنا بهما فى مواقع كثيرة على سطح الأرض، وفى كل موقع نقوم بوزن قطعة الحديد ونسجله، فإذا كان وزن قطعة الحديد غير مختلف لكل الأماكن فانه يمكن القول أن عملية الوزن قد تمت فى أماكن تقع على مسافات متساوية من مركز كتلة الأرض. وبالتالي فاننا نتجول فوق جسم كروى أو أرض كروية الشكل. وفى الحقيقة فان نفس هذه التجربة البسيطة لاثبات كروية الأرض بطريق غير مباشر قد أجريت مرة أخرى ولكن باستخدام أجهزة أكثر دقة لظهرت التجربة أن الشكل الحقيقي للأرض ينحرف قليلا عن الشكل للكرة النامة الاستدارة والمتساوية الأقطار ذلك لأنها منبجعة نسبيا عند المناطق الإستوائية وشبه مفلطحة بالمناطق القطبية. ويعزى ذلك، تبعا لقوانين الجاذبية والحركة لنوتن، إلى أن المنطقة الإستوائية تقع على مسافة من مركز الأرض أكبر نسبيا من مثلتها عند المنطقة القطبية، كما يرجع السبب فى إنبعاج المناطق الإستوائية وتفلطح المناطق القطبية إلى أثر فعل عملية دوران الأرض حول نفسها، وما ينجم عن ذلك من تكوين قوة الطرد المركزية Centrifugal Force، والتي تعيد تشكيل الأرض وتجعلها تأخذ شكلا هندسيا، يجعلها فى حالة توازن بالنسبة لقوى الجاذبية والدوران. كما أظهرت القياسات العديدة بالأجهزة المساحية الحديثة الدقة أن الشكل الحقيقي للأرض هو شكل القطيع الناقص المفلطح، إذ أن أى قطاع عرضى على طول المحور القطبى يوضح أنه على إمتداد قطع ناقص وليس على قطر دائرة، بينما يمثل المحور الإستوائى قطر دائرة وهو بذلك يمتد عليه أكبر محيط محتمل لهذا القطع الناقص، أو ما يعرف باسم الجيوريد.

ويمكن أن نعطى الآن صورة عن أبعاد شكل الكرة الأرضية (شكل رقم: ٢١)، فيبلغ قطرها الإستوائى ١٢٧٥٧ كيلومترا (٧,٩٧٣,١ ميلا)، بينما يبلغ طول قطر القطبى ١٢٧١٤ كيلومترا (٧٩٤٦ ميلا) وبذلك يكون الفرق بين القطرين ٤٣ كيلومترا (نحو ٢٧ ميلا) ويكون تفلطح القطع الناقص (مفلطح القطبين) عبارة عن نسبة هذا الاختلاف والقطر الإستوائى أى $\frac{12757}{12714}$ أو $\frac{1}{300}$ تقريبا. أى أن طول المحور القطبى أقل $\frac{1}{300}$ من طول المحور الإستوائى. ونجد الإشارة إذن إلى أن هذا الإنبعاج فى المناطق الإستوائية والمفلطح فى المناطق القطبية تبعا لاختلاف طول القطرين ليس بظاهرة بارزة، ذلك لأنه لو قدرنا أن الكرة الأرضية صارت كرة طول قطرها ١٥٠ ستيمترا فان طول القطر الإستوائى تبعا لعملية الإنبعاج، وبالنسبة السابقة $\frac{1}{300}$ ، لا يزيد عن ٥ ملليمتر عن طول المحور القطبى. وقد أعتقد بعض الباحثين بأنه لا يحدث فى الوقت الحاضر أى زيادة تدريجية فى طول القطر الإستوائى للأرض، ومن ثم فان سبب تلك الزيادة التى أدت إلى إنبعاج المناطق الإستوائية ترجع إلى بداية

نشأة الأرض عندما كانت صخورها من المرونة أو اللزوجة بحيث تساعد على إنعاج المواد التي تتكون منها في المناطق الإستوائية.

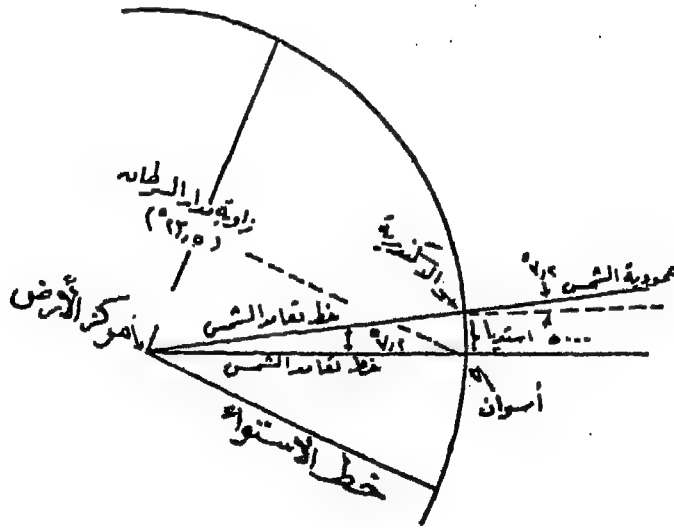


(شكل رقم : ٢١) أبعاد الكرة الأرضية

أما عن محيط الأرض فقد ظل مجهولا وغير معروف تماما حتى عام ٢٠٠ قبل الميلاد حين قام ايراتوستين (أمين مكتبة الإسكندرية القديمة) بعملية قياس مباشر، على أساس رياضي، لمحيط الأرض. فقد لاحظ ايراتوستين أن أشعة الشمس وقت الظهيرة أثناء يوم معين من أيام السنة (قريب لوقت الانقلاب الصيفي، في ٢١ يونيو) تسقط على مدينة أسوان رأسية (عمودية) تماما. أو بمعنى آخر أن الشمس عند الظهيرة تكون في نقطة التماس في سماء أسوان وبالتالي فإن أشعتها تكون عمودية على النقطة المناظرة لها على سطح الأرض (شكل رقم : ٢٢). بينما في نفس اليوم عند مدينة الإسكندرية، فإن أشعة الشمس عند الظهيرة تنحرف عن الوضع العمودي بزاوية مقدارها ٧,٢ درجة ($\frac{1}{100}$ من الدائرة). وعلى ذلك فإن اراتوستين لايحتاج سوى معرفة المسافة (في اتجاه شمالي جنوبي) بين الإسكندرية وأسوان ليضربها في ٥٠ ويحصل على محيط الأرض. وفي أيام اراتوستين لم تكن المسافات بين الأماكن تقاس بوحدات القياس المعروفة الآن ولكنها كانت تقاس بوحدات يطلق عليها اسم الاستاديا (الاستاديا = ١٨٥ مترا أو ٦٠٧ قدما). وقد وجد اراتوستين أن المسافة بين

الإسكندرية وأسوان تبلغ ٥٠٠٠ استديا. وبعملية حسابية بسيطة يمكن معرف طول محيط الأرض كما قامة اراتوستين بوحداث القياس المتداوله فى العصر الحالى والذى يمكن تقديره بنحو ٤٣,٠٠٠ كيلومتر (٢٦٧٠٠ ميلا) وهو رقم قريب جدا من قيم محيط الأرض التى حصلنا بمساعدة الأجهزة الحديثة. إذا يبلغ محيط الأرض على المحور الإستوائى بنحو ٤٠٠٩٣ كيلومترا (٢٥٠٥٨ ميلا) بينما يبلغ المحيط على المحور القطبى بنحو ٣٩٥٨ كيلومترا (٢٤٩٧٤ ميلا): أى أن محيط الأرض القطبى يقل عن محيطها الإستوائى بنحو ١٣٥ كيلومترا (٨٤ ميلا).

وتبلغ المساحة الكلية للأرض ٥١٠ مليون كيلومتر مربع (أى ١٩٦,٩ مليون ميل مربع)، أما حجم الأرض فيبلغ ١٠٨٢٠٠٠ مليون كيلومتر مكعب (أى ٢٥٩٦٠٠ مليون ميل مكعب)، بينما تبلغ كتلة الأرض إلى ٥,٩٤٥ × ١٠^{٢٤} كيلوجرام (٥,٨٨٢ × ١٠^{٢١} طن).



(شكل رقم: ٢٢) طريقة اراتوستين لقياس محيط الكرة الأرضية

توازن قشرة الأرض Isostasy

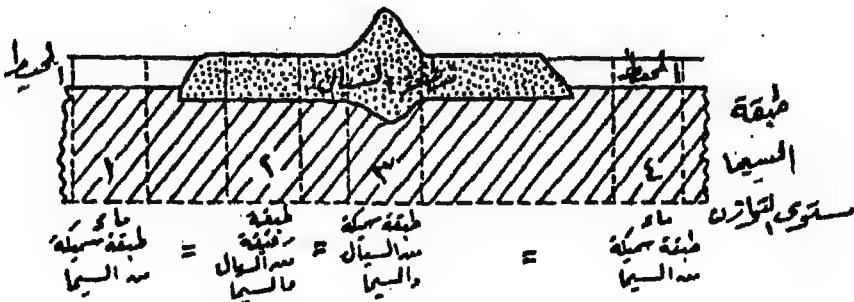
يعتبر الجيولوجى الأمريكى داتون Dutton (أول من اقترح إصطلاح Isostasy) للتعبير عن حالة التوازن بين القارات بما عليها من مرتفعات مختلفة مكونة من صخور جرانيتية خفيفة (السيال) من جهة أخرى، وبين ما يقع أسفلها من صخور بازلتية

ثقيلة (السيما) من جهة أخرى. وقد سبق أن ذكرنا أن الأرض تتركب من طبقات مختلفة ابتداء من سطح القشرة الأرضية حتى جوف الأرض. ويظن أن هذه الطبقات قد تكونت بينما كانت الكرة الأرضية تبرد وتتصلب تدريجياً، وبذلك انجذبت المواد الثقيلة إلى لب الأرض Core بينما بقيت المواد الحامضية الجرانيتية بالقرب من السطح تبعاً لخفتها.

ولقد حار العلماء في معرفة كثافة جوف الأرض وتركيبه واختلفت الآراء بين كونه نواة صلبة أو شبه سائلة (أى فى حالة مرنة أو لزجة)، ولكن فى النهاية أجمعت الآراء على شدة حرارته وثقله وقوة الضغط عليه، وعلى ذلك يرجح أن يكون لب الأرض مكوناً أساساً من الحديد والنيكل وعلى هذا فقد سمي بالنايف Nife نسبة إلى هذين الفلزين كما ذكرنا آنفاً. وقد نتج عن هذه المعلومات أن لاحظ الجيولوجيون أن طبقة السيل تنضغط دائماً على طبقة السيما الأمر الذى اكتسب به صخور السيما صفة الأجسام المرنة أو أصبحت لزجة إلى حد ما (كالمجينة) Plustic material. وعلى هذا الأساس فإن القارات وما عليها من جبال من السيل لا تتركز فوق طبقة السيما ارتكازاً مباشراً ولكنها تطفو على سطح السيما كما تطفو جبال الثلج على ماء البحار والمحيطات، ولكنى نضرب مثلاً لهذه الحالة فإنه لو وضعت عدة كتل من الخشب ذات أطوال مختلفة وتركت لتطفو فى حوض به ماء (شكل رقم : ٢٤) فسيلاحظ أن هذه الكتل تطفو فوق سطح الماء بأرتفاعات تتناسب مع أطوالها المختلفة ويقال أنها فى حالة توازن مائى. وينطبق ذلك تماماً على القارات، فهى كما سبق أن ذكرنا تتكون من صخور جرانيتية قليلة الكثافة ولكنها تختلف فى سمكها من منطقة لأخرى حسب تباين الأشكال التضاريسية التى تنتظمها مثل الجبال أو الهضاب أو سهول التى تتميز باختلاف ارتفاعاتها. ولقد قادت القياسات الخاصة بالجاذبية فى مناطق كثيرة من العالم إلى الاعتقاد بأن الأجزاء المرتفعة من كتل القارات تتسم بحالة توازن تبعاً لطبيعة طبقة السيل السمكة نسبياً التى تتكون منها. أو بعبارة أخرى هناك تجاوب دائم بين مستوى السيمانوزن السيل الطافى عليها فكل نقص فى أحدهما لابد أن يعرض بزيادة فى الآخر والعكس صحيح. فإذا قارنا مثلاً المناطق التى تشغلها القارات وهى مناطق مرتفعة (أماكن موجبة Positive areas) بالجهات التى تشغلها المحيطات وهى جهات منخفضة (أماكن سالبة Negative areas) سنجد أن كتل القارات تتكون من مواد أقل كثافة (سيل) من المواد التى يتألف منها قاع المحيطات (السيما)، وفى حقيقة الأمر فإن كتل القارات (السيل) الخفيفة تطفو فوق طبقة السيما تحافظاً على توازنها وبذلك فإن جزءاً كبيراً منها يغور أو يتعمق فى طبقة السيما التى تقع أسفلها. ويعتقد العلماء أن حجم الجزء المتعمق من طبقة السيل فى طبقة السيما يفوق كثيراً

الجزء المرتفع من كتل القارات نفسها (يطلق على الجزء المتعمق من السيل اسم جذور القارات) ويبلغ نحو ثمانية أمثال الجزء الظاهر فوق طبقة السيما. وعلى ذلك فإن الجبال فوق القارات بارتفاعها الشاهق وبجذورها العميقة تشبه الأوتاد التي تثبت سيل القارات في سيما الأرض. وعز من قاتل «ألم تجعل الأرض مهادا. والجبال أوتاداً» - صدق الله العظيم - وبذلك تحتفظ القشرة الأرضية بالتبادل بين مرتفعاتها ومنخفضاتها فيما يسميه العلماء بالتوازن الاستاتيكي للأرض Isostasy.

ومن أمتنوا بدراسة توازن القشرة الأرضية العالم الأمريكي هايفورد الذي ذكر أنه على عمق (لا يزيد عن ١٠٠ كيلومترا) عن سطح الأرض يوجد مستوى رمزي أطلق عليه أسم «مستوى التوازن» وهو المستوى الذي يفصل بين المواد المتساوية الكثافة التي توجد تحته، والمواد المختلفة الكثافة التي توجد فوقه. ولكي يوضح هذا الاختلاف افترض وجود كتل من القشرة الأرض على شكل أعمدة متساوية القاعدة تمتد كما هو واضح في الشكل رقم : ٢٣ حتى تصل إلى مستوى التوازن، ولذا استطاع أن يثبت أن كثافة هذه الكتلة تتناسب تناسبا عكسيا مع ارتفاع كل منها. ونظرة إلى الشكل (رقم : ٢٣) تدل على أن الثقل على الخط من من يمثل المستوى الرمزي (مستوى التوازن) الذي يكون متساويا أو موزعا بالتساوي في أى مساحات. متساوية مهما اختلف شكل تضاريس. والمساحات التي تمثلها الأعمدة متساوية القاعدة ١، ٢، ٣، ٤ عبارة عن مناطق متساوية في الوزن والثقل على الرغم من اختلاف الأشكال التضاريسية التي تضمها. فمناطق العمود (٢) التي تمثل منطقة سهلية تتكون من طبقة رقيقة من السيل الخفيفة يجب أن تتبادل مع طبقة سميكة من السيما الثقيلة، بينما المنطقة الوسطى (عمود ٣) التي تمثل المنطقة الجبلية لم يساعد



(شكل رقم : ٢٣) توازن القشرة الأرضية حسب رأى Dutton & Airy

(تساوي الكتل في الوزن واختلافها في الكثافة)

على ارتفاعها على النحو الذى تبدو به إلا قلة كثافة المواد التى تكونها وهى طبقة سميكة من السيل. وكما نرى من الشكل أن المنطقتين المنخفضتين (عمود ١ ، ٤) لايتحتوى أى منها على طبقة من السيل ولكنهما يتكونان كلية من طبقة السيمما الثقيلة، أو بعبارة أخرى فإن إنخفاض هاتين المنطقتين يعزى إلى عظم كثافة المواد التى يتكونا منها. وما كان هذا ليحتم إلا ليتساوى وزن وثقل ماء المحيط الخفيف مع طبقة السيمما فوق مستوى التوازن (س ص) فى هذين المنطقتين مع وزن طبقتى السيل والسيمما فى المنطقتين الأخرتين وإذا تحقق هذا التعادل فإنه يقال أن المناطق الأربعة فى حالة توازن الواحدة مع الأخرى.

وهناك رأى آخر للجيولوجى برات Pratt يعارض فكرة مستوى التوازن الذى أقرحه داتون Dutton وأيده الجيولوجى ايرى Airy. وينتهى هذا الرأى إلى أن القشرة الأرضية الممثلة فى كتل القارات مكونة من صخور جرانيتية متشابهة فى الكثافة وأن الأشكال التضاريسية فوق القارات تدل على اختلاف سمك القشرة الأرضية. فالجهات الجبلية المرتفعة عبارة عن مناطق يسعظم فيها سمك القشرة بينما تحتوى الجهات المحيطية المنخفضة على مناطق رقيقة القشرة. وتبعاً لذلك لايتحتم أن يكون العمق الذى تصل إليه كتل السيل، المختلفة السمك ، فى طبقة السيمما متساوية، بل يكون قاع كل السيل المتعمق فى السيمما مختلفاً بين ارتفاع وإنخفاض (شكل رقم : ٢٤).

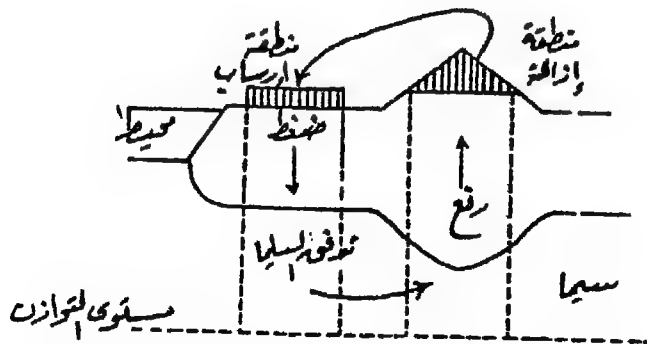
(شكل رقم : ٢٤) توازن القشرة الأرضية حسب رأى Pratt

(إتخاذ الكتل فى الكثافة واختلافها فى الوزن والحجم)

ولعل الرأى الأخير يقودنا إلى التساؤل عن طبيعة طبقة السيمما التى تغطى عليها قشرة الأرض. أو بعبارة أخرى هل طبقة السيمما جسم سائل؟ ولإجابة هذا السؤال فنسترجع ما عرفناه عن باطن الأرض، والذي لا يؤكد وجود جسم سائل أسفل قشرة

الأرضية. ولكن دلت الأبحاث الحديثة على أن الصخر الصلب إذا تعرض لضغط شديد فإنه يكتسب صفة الأجسام المرنة. وعلى ذلك يعتقد العلماء أن الجزء الخارجى من القشرة الأرضية يتوازن فوق الطبقات الواقعة تحته كما لو أن هذه الطبقات تتصرف بسيولتها أو مرونتها.

ولعلنا نتساءل أيضا ماذا يحدث لتضاريس قشرة الأرضية من مرتفعات ومنخفضات إذا تعرضت لشيء من التغيير بفعل عوامل التعرية المختلفة؟ وماتأثير ذلك على توازن هذه القشرة؟ وللإجابة على هذا نذكر أن عوامل التعرية المختلفة التى تحاول أن تهدم كل المرتفعات التى على سطح القارات ترسب كل هذه الرواسب بكمياتها الضخمة فى منطقة الرف القارى Continental shelf وفى قيعان البحار، ويؤثر ثقل هذه الرواسب التى تقدر بملايين الأطنان سنويا على القاع المكون من طبقة السيماء التى اكتسبت صفة الأجسام المرنة Plastic substance وأصبحت شبه سائلة. ويذكر أنصار نظرية التوازن أن قاع البحار الذى يزيد عليه تراكم الأرساب يهبط بالتدريج ويحدث عملية تحرك السيماء نتيجة لزيادة الضغط الواقع عليها، والذى لا يلبث أن يتحول إلى قوة دافعة للسيماء نحو المكان الذى خف الثقل (الحمل) الذى كان عليه من صخور السيل نتيجة تآكلها، فتساعد بذلك على ارتفاع هذا المكان ثانية ليعادل الهبوط الذى حدث. وتسمى هذه العملية باعادة التوازن للأرض Isostatic Readjustment (شكل رقم ٢٥).



(شكل رقم : ٢٥) نظرية التوازن (ارتفاع المناطق المرتفعة التى تأثرت بعوامل التعرية بسبب الضغط الواقع على المناطق المنخفضة من الرواسب التى أرسبت فوقها وانتقال هذه الحركة خلال طبقة السيماء)

ونجد الإشارة في هذا الصدد إلى أن عملية التوازن السابق ذكرها تتطلب أنقضاء فترة طويلة من الزمن حتى يتم التعادل والتوازن بين أجزاء الفترة الأرضية. ومهما يكن من أمر عملية التوازن من رفع أو خفض قشرة الأرض تبعاً لازالة أو تراكم الرواسب، فإنه لا ينتظر على الإطلاق أن يصبح سطح الأرض أملساً تختفى عليه الأشكال التضاريسية. أو بمعنى آخر فإن تضاريس القشرة الأرضية ستبقى كما هي أى ستحافظ المناطق المرتفعة على ارتفاعها والجهات المنخفضة على إنخفاضها. ولكن إذا عرفنا أنه تبعاً لاختلاف كثافة الطبقات العليا (السيال) عن الطبقات السفلى (السيما) لقشرة الأرض، ولكي تتوازن هذه القشرة فإن الارتفاع الذى يعلوه سطح الأرض فى الجهات التى يخف عنها ما كانت تحمله من أثقال يكون أقل كثيراً من سمك الطبقات التى تزيلها عوامل التعرية المختلفة من هذه الجهات.

ومن هذه الأدلة والبراهين التى تؤيد ظاهرة التوازن، كما نقلتها فى وقتنا الحالى من مجرد نظرية إلى أمر واقع وحقيقى آمن به العلماء ولحه الناس جميعاً، ماحدث فى الجهات الشمالية من قارتى أوروبا وأمريكا الشمالية التى تغطت بالجليد فى العصر الجليدى، إذ هبطت القشرة الأرضية تحت ضغط تراكم الجليد فوق تلك الجهات. وبعد ما ذاب الجليد، وقبل أن يعود للأرض مستواها الأول طغت عليها مياه المحيط لأن منسوبها كان منخفضاً ولكن هذه المياه عادت فأنحسرت عن الأرض تبعاً لارتفاعها البطئ بعد أن خف عنها ضغط الجليد. وهناك مناطق أخرى من العالم تأثرت بعملية الهبوط التى تؤيد ظاهرة التوازن، ومن أمثلة هذه المناطق دلتا الميسيسى وكذلك دلتا النيل. فالرواسب الدلتاوية فى هاتين المنطقتين تتميز بعظم سمكها وزيادة ثقلها مما يؤدى إلى هبوط أو ترسيب طبقة فوق قشرة الأرض، وبالتالي يمكن لطبقة أخرى أن تتكون فى نفس العمق الذى هبطت به القشرة (أى فى نفس العمق الذى ترسبت فيه الطبقة السابقة)، وهذه العملية مستمرة حتى وقتنا الحاضر.

الفصل الثالث

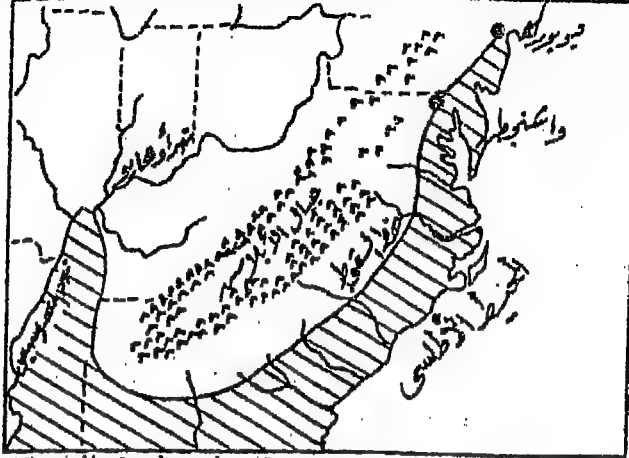
توزيع القارات والمحيطات (اليابس والماء)

تعتبر محاولة التعرف على أصل ونظام توزيع اليابس والماء (القارات والمحيطات) من المحاولات الصعبة نظرا للتغير الذى يعترى كل من الكتل القارية، والأحواض المحيطية. ولكن على الرغم من تعدد مصادر المعرفة واختلاف الوسائل نحو تيسير مثل هذه المحاولة، يمكن أن يكون هناك فهم عام لنظام هذا التوزيع. وبإحدى ذى بدء يطلق على التوزيع العام لليابس والماء اسم «تضاريس المرتبة الأولى للقشرة الأرضية» التى تعتبر مظهرا جيولوجيا تكون بفعل القوى والعوامل الباطنية المختلفة للكورة الأرضية. ونظرا لطول عمر كوكب الأرض (حوالى ٤,٥ مليون سنة) فإن محاولة تفسير تغير أصلها بصفة عامة ومحاولة فهم نظام توزيع الأحواض البحرية (المحيطات) والكتل القارية بصفة خاصة، يجعل الاعتماد على رأى منفرد لمحاولة دراسة نشأة التوزيع الحالى للقارات والمحيطات أمرا مشكوكا فيه. إلا أن المحاولات العلمية المستمرة قد صادفها التوفيق فى عرض كل ما يتصف به شكل التوزيع العام للتضاريس والماء، وكذلك نجحت فى وضع أفكار معينة لتفسير أصل هذا التوزيع.

والسؤال الآن الذى يتطلب منا الإجابة هو، هل ظهرت القارات الحالية إلى عالم الوجود منذ البداية، هل كانت المحيطات دائما حيث هى الآن؟ أكانت القارات والمساحات التى تشغلها المحيطات بنفس الشكل كما هى فى الوقت الحاضر؟ من الغريب بمكان، أن العلماء لا يتفقون فى الرأى عند الإجابة عن هذا السؤال، فهناك بعض الجيولوجيين الذين يعتقدون أن توزيع اليابس والماء المعروف حاليا قد ظل على ماهو عليه طوال الأزمنة والمصر الجيولوجية. أما البعض الآخر فيؤكد أنه لابد أن أحواض المحيطات كانت تشغلها قارات أخرى. والرأى الأول بالطبع لا يستند إلى شئ كبير من الصحة وفى حاجة إلى براهين، إذ أنه يشير إلى أن القارات تتكون فى معظمها من صخور روسية وجرانيتية خفيفة، بينما تتكون قيعان المحيطات من صخور بازلتية ثقيلة. وطبقا لهذا الرأى وإستنادا على إختلاف كثافة صخور كل من القارات وقيعان المحيطات، فإن معنى هذا أن القارات لابد أن تكون حيث هى الآن ثابتة منذ بدء تاريخ الأرض. إذ أنه من المستحيل التخلص من قارة مثلا، أى من حجم يبلغ عدة ملايين من الأميال المكعبة من الصخور، كما أنه من الصعب صنع قارة جديدة إذ لابد أن يعثر على مثل هذه الكمية الهائلة من الصخور فى مكان آخر، إذن فاطلا عرفنا هذه القارات القديمة بعينها ولسوف نعرفها كما هى إلى إنقضاء الدهر، ستظل هى الحقيقة الواقعة.

وبالرغم من ذلك نجد أن البعض الآخر من العلماء يعتقد أن القارات والمحيطات لم تكن حيث هي الآن، ويتذرع على ذلك بسببين أساسيين يقوم أحدهما على الحقائق المعروفة عن المواد الرسوبية. إذ تدل التراكيب الجيولوجية للمناطق الإلتوائية على أن صخور هذه المناطق تكونت تحت سطح البحر وهذا دليل على أن أجزاء من قيعان البحار والمحيطات. قد ظهرت فوق هذه المياه مكونة أجزاء يابسة على وجه الأرض. ومعنى هذا أن أجزاء معينة من القارات المعروفة حاليا لابد أن غطاها البحر، على الأقل مرة، إن لم يكن مرات كثيرة. ومع هذا فقد أكتشف الجيولوجيون في الأونة الأخيرة أن قوام الصخور التي تكون ولاية نيوانجلند في الولايات المتحدة الأمريكية هو مواد رسوبية جاءت إلى الولايات المتحدة من الشرق، أى من المحيط الأطلسي الحالي. وبناء عليه فمن الضروري أن تكون هذه المساحة قد شغلها كتلة يابسة من قبل. ففى جبال الأبالاش عثر على آثار دلتا نهر عظيم، لا يقل اتساعا عن نهر ميسوري، كان ينساب للملايين السنين مضت فوق هذه الأرض الشاسعة، فى المحيط الأطلسي، ويجلب معه المواد الرسوبية، ويلقى بها إلى البحر الذى كان وقتئذ يغطى ولاية نيوانجلند. ولا بد أن هذا النهر، وأنهار كثيرة غيره، قد نقلت بلايين الأطنان من المواد الرسوبية من تلك القارة القديمة فى المحيط الأطلسي، فشأت ولاية نيوانجلند. ويعتقد أنصار هذا الرأي أيضا أنه فى وقت ما كانت مساحات شاسعة من اليابس تشغل ما يعرف اليوم بالمحيط الأطلسي. وكانت الأنهار تنساب غربا من هذه الأرض (التي يطلق عليها الجيولوجيين اسم أبلاشيا) وتلقى بالمواد الرسوبية التي تحملها فى البحر الذى كان يغطى وقتئذ الولايات الشرقية من الولايات المتحدة (شكل رقم: ٢٦) وبعد عدة ملايين من السنين تعمرت أبلاشيا بفعل عوامل التعرية وأصبحت مستوية تماما. فمن المحتمل أن كان على سطحها عدة جبال أو تلال. ثم أصبحت الأرض قرية من مستوى سطح البحر، كما أخذت الأنهار تنساب ببطء ولم تعد تحمل الكثير من المواد الرسوبية تبعا لضعف انحدار سطح أبلاشيا. وبالرغم من ذلك، فقد كانت نيوانجلند لاتزال تغطيها المياه، ثم حدث بعد ذلك أن هبطت قارة الأطلسي، ومن المحتمل أن ولاية نيوانجلند فى الوقت نفسه تكون قد ارتفعت فوق سطح البحر، أما الأنهار فقد بدأت تنساب فى الاتجاه المضاد ملقبة برواسبها فى المحيط الأطلسي. وما قيل عن أمريكا الشمالية يمكن أن يقال عن أماكن أخرى كثيرة. فقد أكتشف الجيولوجيون، على سبيل المثال، أن المواد الرسوبية التي تكونت منها اسكتلنده أتت من كتلة يابس إلى الغرب من اسكتلنده، من المعتقد إلى حد بعيد أنها كانت جزءا من قارة الأطلسي. أما السبب الآخر فيعتمد على الأبحاث التي قام العلماء فيها بدراسة النبات والحيوان فى جميع بقاع العالم، ما هو موجود منها الآن وما كان يعيش فيما مضى من الزمن - أى تلك

التي تركت حفرياتها وراءها بين الصخور. ولقد اتفق العلماء في الرأي مع هذه الفقة من النجولوجيين، بعد أن عثروا على مئات من الحالات التي ظهرت فيها نباتات وحيوانات من نوع واحد في قارات منفصلة متباعدة، أو على جزر تفصل بينها محيطات كاملة، كلها تؤيد على إتصال القارات بعضها ببعض في وقت من الأوقات، أو بمعنى آخر لابد أن كانت هناك كتل يابسة ثم اختفت الآن وغاصت تحت سطح البحر.



(شكل رقم ٢٦) خط السقوط - وقد كان شاطئاً في وقت ما لشرق الولايات المتحدة الأمريكية، وتكوين السهل الساحلي الأطلسي من القارة القديمة في المحيط الأطلسي

ولقد ظلت حقيقة الأمتداد الفعلي للمسطحات البحرية والكتل القارية مجهولة لدى سكان العالم القديم حتى بداية الكشوف الجغرافية في القرن الخامس عشر الميلادي. فكان يعتقد أن نسبة مساحة اليابس إلى الماء على سطح الكرة الأرضية هي ١: ٢ ولكن الإكتشافات الجغرافية الحديثة في المناطق القطبية وبخاصة حول القطب الجنوبي قد أضافت اللثام عن وجود أرض يابسة شاسعة المساحة مثل فكتوريا لاند Victoria Land وجراهام لاند Graham Land وإذا ما أخذنا هذه المساحات الحديثة من يابس الأرض في الاعتبار فإنها ولاشك ستقلل الفرق بين نسبة مساحة اليابس والماء. ومع هذا فما تزال مساحة المسطحات المائية تفوق مساحة اليابس بكثير. وبناء على هذا التقديرات الحديثة نجد أن نسبة المسطحات اليابسة إلى المسطحات المائية على وجه الأرض هي ١: ٢,٤٣ أو نسبة ٢٩,٢٪ يابس، ٧٠,٨٪ ماء. وعلى ذلك لا يكون الخطأ كبيراً إذا ما قلنا أن كل وحدة مساحية واحدة من اليابس تقابل وحدتين ونصف وحدة من الماء.

ولقد وضع مركاتور (Marcator ١٥٦٩م) نظريته المعروفة بنظرية التعادل. وتتلخص هذه النظرية في أن كتل اليابس في القسم الشمالي والجنوبي من الكرة

الأرضية تساوى فى مساحتها. أو بعبارة أخرى أن كتل اليابس تتوازن وتتعاادل فى نصفى الكرة الأرضية. وذهب مركاتور أبعد من ذلك وذكر أن مساحة اليابس تساوى مساحة الماء على سطح الأرض. ولقد دحض هذه النظرية الرحالة تاسمان Tasman حين قام برحلاته الإستكشافية عام ١٦٤٢م فاكشف جزيرة تسمانيا (نسبة إلى اسمه). ولقد سقطت نظرية مركاتور نهائيا بعد أن اكتشف كوك Cook أراضى قارة استراليا الواسعة:

وفى القرن ١٨ الميلادى قام بعض الباحثين بمحاولات لتقدير وحساب نسبة التوزيع اليابس إلى الماء، ومن هؤلاء لورج Long (عام ١٧٤٢م). ونتيجة لهذه المحاولات اتضح أن النسبة بين اليابس والماء هى ٢,٨١:١ أى بنسبة ٢٦% يابس إلى ٧٤% ماء. وفى ذلك الوقت لم تكن المناطق القطبية قد عرفت بعد. وبعد نحو قرن من الزمان تقريبا وفى سنة ١٨٣٧م قام ريجود Regaud ببعض الحسابات المشابهة وانتهى إلى تقدير نسبة اليابس إلى الماء على النحو التالى ٢٦,٦% : ٧٣,٤%.

وعلى العموم، فإنا حين ننظر إلى خريطة لتوزيع اليابس والماء حاليا سنجد أن ذلك التوزيع غير منتظم فى نصفى الكرة، إذ أنه لايتفق مع النسبة العامة للمساحات، المائية واليابسة على سطح الأرض. فالى الشمال من الدائرة الإستوائية نجد أن متوسط نسبة الماء تبلغ ٦٠,٧% بدلا من النسبة العامة ٧٠,٨%، أما إلى الجنوب من الدائرة الإستوائية نجد أن متوسط نسبة الماء تبلغ ٢٨,٦% ونتيجة لذلك فإننا نلاحظ أن ٤٣% من المسطحات المائية توجد فى النصف الشمالى و ٥٧% فى النصف الجنوبى للكرة الأرضية كما نجد أن نحو ٢٧٥ من يابس العالم يتركز إلى الشمال من الدائرة الإستوائية وخاصة حول المحيط المتجمد الشمالى، بينما يوجد منه ٢٥% إلى الجنوب من الدائرة الأستوائية.

ومن الدراسة التفصيلية لخصائص اليابس والماء وتوزيعها الجغرافى على سطح الكرة الأرضية نجد أن الامتداد الرأسى (السك) للمسطحات المائية صغير جدا إذا ما قورن بسك صخور كوكب الأرض فيبلغ متوسط سك البحار والمحيطات ٣,٤ كيلومتر (٣,٤ ميلا) أى مايعادل ١:١٦٨٠ من متوسط نصف الكرة الأرضية. أما من حيث الامتداد الأقى (التوزيع الجغرافى) للمسطحات المائية بالنسبة لتوزيع اليابس على سطح الأرض نجد أن جملة مساحة المسطحات المائية تبلغ نحو ١٠٣٦١,٥٩ كيلومتر^٢ (٣٦١ مليون كيلومتر مربع)، فى حين تبلغ جملة مساحة اليابس نحو ١٠١٤٨,٨٩٢ كيلومتر مربع (١٤٩ مليون كيلومترا مربع). وبما لاختلاف التوزيع الجغرافى لليابس والماء فى النصفين الشمالى والجنوبى للكرة الأرضية فإن مساحة المسطحات المائية فى النصف الشمالى تبلغ نحو ١٠١٥٤,٦٩٥ كيلومتر

مربع (١٥٥ مليون كيلومترا مربعا) ومن ثم بلغ مساحة اليابس في هذا النصف نحو $١٠٠,٣٨١ \times ١٠$ كيلومتر مربع (١٠٠ مليون كيلومتر مربع)، أما في نصف الكرة الجنوبي فإن مساحة المسطحات المائية تبلغ نحو $٢٠٦,٣٦٤ \times ١٠$ كيلومتر مربع (٢٠٦ مليون كيلومتر مربع)، بينما تبلغ مساحة اليابس في هذا النصف نحو $٤٨,٦١١ \times ١٠$ كيلومتر مربع (٤٩ مليون كيلومتر مربع). وبناء على هذا الاختلاف الجوهري في توزيع كل من اليابس والماء على نصفى الكرة الأرضية، فقد ظهرت محاولة لتقسيم سطح الكرة الأرضية إلى نصفين بحيث يشتمل أحدهما على المساحة الكبرى من اليابس ويسمى بالنصف القارى أو اليابس Land Hemisphere والآخر على المساحة الكبرى من المسطحات المائية ويسمى «النصف المائى» Water Hemisphere (شكل رقم : ٢٧). ويمكن اعتبار النصف القارى بمثابة دائرة مركزها على الساحل الفرنسى بالقرب من بلدة كرواسيك Croisic عند مصب نهر اللوار (١٥° ٤٧° شمالا، ٣٠° ٢° غربا)، وتخترق خط جرنتش (خط الصفر الطولى) عند الدائرة العرضية ٤٢° جنوبا متضمنة قارة أفريقيا وجزيرة مدغشقر. ثم تمر هذه الدائرة بين جزيرتى نيكوبار Nicobars وسومطرة إلى الشمال الشرقى مخترقة برزخ Krah عند الدائرة العرضية ١٠° شمالا وتخترق شبه جزيرة الهند الصينية وتصل إلى هوج كوج ثم تخترق اليابان بحيث تقع مجازا كى فى النصف القارى من الكرة الأرضية ومدينة طوكيو ضمن نصفها المائى. ثم تسير حدود هذه الدائرة بعد ذلك إلى أن تقطع خط طول ١٨٠° غربا عند الدائرة العرضية ٤٢° شمالا وتشتمل على كل من أمريكا الشمالية والنصف الشمالى من قارة أمريكا الجنوبية. وعلى الرغم من أنه يطلق على هذا النصف النصف القارى إلا أننا نجد أن مساحة الماء فيه مازال تفوق مساحة اليابس إذ تبلغ النسبة بينهما ٧,٧٪ إلى ٤٧,٢٪، أما النصف المائى فان مساحة الماء فيه تبلغ ٩٠,٥٪، بينما تبلغ مساحة اليابس ٩,٥٪ فقط وتشتمل هذه النسبة فى قارة استراليا وجزر اندونيسيا والنصف الجنوبي من قارة أمريكا الجنوبية ثم القارة القطبية الجنوبية والجزر المنتشرة فى المسطحات المائية التى تتبع هذا القسم من وجه الأرض. والجدول الآتى يوضح نسب توزيع اليابس والماء :

هذا وينقسم اليابس إلى أربعة كتل قارية ضخمة هى أفريقية وأوراسيا (أوربا وآسيا) واستراليا والأمريكيتين، ويمكننا أن نضيف كتلة خامسة تتمثل فى القارة القطبية الجنوبية (قارة أنتاركتيكا) Antarctica. أما المسطحات المائية فتتقسم إلى ثلاثة محيطات ضخمة هى المحيط الهادى والأطلسى والهندي وتصل بعضها بواسطة فتحات واسعة. أما المحيط الجنوبي فيضم المسطحات المائية من المحيطات الثلاثة التى تقع إلى الجنوب من دائرة عرض ٦٠° جنوبا، أما المحيط المتجمد الشمالى فيمكن إعتباره بحرا، وليس محيطا، لصغر مساحته نسبيا.



نصف الكرة القارى



نصف الكرة المائى

(شكل رقم: ٢٧) تقسيم الكرة الأرضية إلى نصفين: النصف القارى والنصف المائى

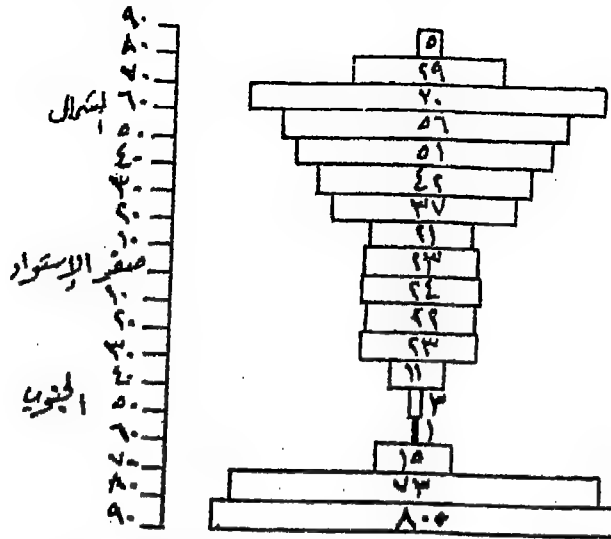
التوزيع	المساحة بملايين الكيلومترات ^٢			النسبة المئوية	
	اليابس	الماء	المساحة الكلية	يابس	ماء
سطح الكرة الأرضية	١٤٥	٣٦٥	٥١٠	٢٩	٧١
نصف الكرة الشمالي	١٠٠	١٥٥	٢٥٥	٣٩	٦١
نصف الكرة الجنوبي	٤٩	٢٠٦	٢٥٥	١٩	٨١
نصف الكرة القارى				٤٧	٥٣
نصف الكرة المائى				٩,٥	٩٠,٥

ولذا قسمنا سطح الكرة الأرضية إلى نطاقات عرضية يشغل كل منها خمس دوائر عرضية (شكل رقم : ٢٨)، فالتا نلاحظ أن توزيع اليابس والماء فى النطاق الذى يقع بين الدائرتين العرضيتين ١٥° ، ٢٠° شمالا يتشابه مع متوسط توزيع اليابس والماء على سطح الكرة الأرضية. وفى النطاق الذى يقع بين دائرتي عرض ٢٠° ، ٢٥° شمالا نجد أن المسطحات المائية أقل بكثير من متوسط التوزيع العام للماء. وفيما بين دائرتي عرض ٤٥° ، ٧٠° شمالا تزيد مساحة اليابس على مساحة الماء، فلا تصل مساحة الأخير إلى نصف مساحة الكرة الأرضية فى هذه العروض وفى العروض القطبية يغطي الماء ككل أجزاء سطح الأرض فيما بين ٨٥° ، ٩٠° شمالا وتبلغ نسبة مساحة المسطحات المائية الواقعة بين دائرتي عرض ٨٠° ، ٨٥° شمالا نحو ٢٨٥,٢ من جملة مساحة الكرة الأرضية فى هذه العروض. أما إلى الجنوب من ٣٥° إلى ٦٥° جنوبا حيث ينتهى اليابس الأسترالى والأفريقى فإن المسطحات المائية تغطي نحو تسعة أعشار مساحة الكرة الأرضية فى هذه العروض. وفيما بين دائرتي عرض ٥٥° ، ٦٠° جنوبا لا يوجد سوى الماء إذ لاتصل مساحة اليابس فى ذلك النطاق عن ٢٠,١ من جملة مساحة الكرة الأرضية فى هذه العروض وتتمثل فى مجموعة جزر ساندويتش الجنوبية South Sandwich. ويوضح الجدول الآتى التوزيع الجغرافى لليابس والماء فى النصفين الشمالي والجنوبى للكرة الأرضية عند نطاقات من الدوائر العرضية يشغل كل منها خمس دوائر عرضية.

هذا ويتم سطح الأرض أيضا من حيث توزيع اليابس والماء إلى نصفين أحدهما غربى والآخر شرقى. وفى النصف الغربى يسود وجود الماء الذى تصل نسبته إلى

دائرة العرض		النصف الشمالي من الكرة الأرضية		النصف الجنوبي من الكرة الأرضية	
		نسبة الماء	نسبة اليابس	نسبة الماء	نسبة اليابس
٩٠-٨٥	١٠٠	-	-	-	١٠٠
٨٥-٨٠	٨٥,٣	١٤,٨	-	-	١٠٠
٨٠-٧٥	٧٧,١	٢٢,٩	١٠,٧	٨٩,٣	-
٧٥-٧٠	٦٥,٥	٣٤,٥	٢٨,٦	٦١,٤	-
٧٠-٦٥	٣٨,٧	٧١,٣	٣٩,٥	٢٠,٥	-
٦٥-٦٠	٦٩,٢	٦٩,٨	٩٩,٧	٠,٣	-
٦٠-٥٥	٤٥,٠	٥٥,٠	٩٩,٩	٠,١	-
٥٥-٥٠	٤٠,٧	٥٩,٣	٩٨,٥	١,٥	-
٥٥-٥٠	٤٠,٧	٥٩,٣	٩٨,٥	١,٥	-
٥٠-٤٥	٤٣,٨	٥٦,٢	٩٧,٥	٢,٥	-
٤٥-٤٠	٥١,٢	٤٨,٨	٩٦,٤	٣,٦	-
٤٠-٣٥	٥٦,٨	٤٣,٢	٩٣,٤	٦,٦	-
٣٥-٣٠	٥٧,٧	٤٢,٣	٨٤,٢	١٥,٨	-
٣٠-٢٥	٥٩,٦	٤٠,٤	٧٨,٤	٢١,٦	-
٢٥-٢٠	٦٥,٥	٣٤,٥	٧٥,٤	٢٤,٦	-
٢٠-١٥	٧٠,٨	٢٩,٢	٧٦,٤	٢٣,٦	-
١٥-١٠	٧٦,٥	٢٣,٥	٧٩,٦	٢٠,٤	-
١٠-٥	٧٥,٧	٢٤,٣	٧٦,٩	٢٣,١	-
٥-صفر	٧٨,٦	٢١,٤	٧٥,٩	٢٤,١	-
صفر-٩٠	٦٠,٧	٣٩,٣	٨٠,٩	١٩,١	-
نسبة الماء ٢٧٠,٨		نسبة اليابس ٢٢٩,٢			

٢,٨١٦,٨ ونسبة اليابس ١٨,٨٪ وفي النصف الشرقى تقل نسبة الماء وتهبط إلى ١,٦٢,١٪ بينما تزيد نسبة اليابس لتصل إلى ٣٧,٩٪ من جملة مساحة الكرة الأرضية.

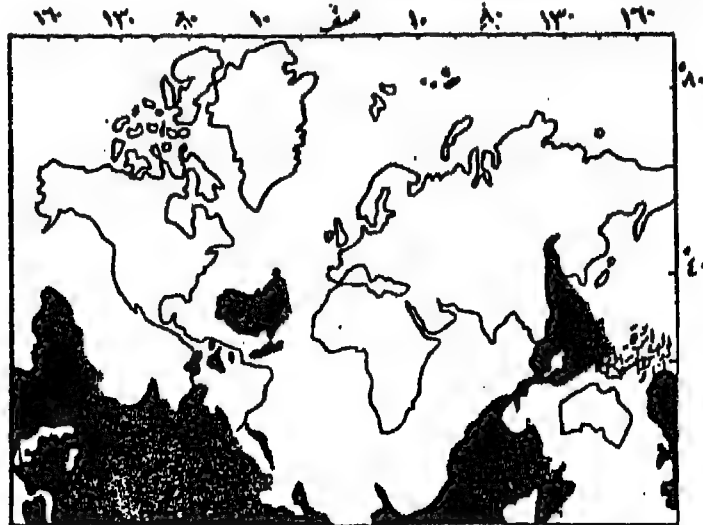


(شكل رقم ٢٨) نسبة توزيع اليابس والماء في نصفى الكرة الشمالى والجنوبى
في نطاقات من الدوائر العرضية يشغل كل منها عشرة دوائر عرضية

من هذا العرض العام لتوزيع اليابس والماء على سطح الكرة الأرضية نرى أن أعظم قسم من المسطحات المائية يوجد في جنوب الأرض وغربها، بينما يتركز أعظم قسم من الكتل القارية يقع في شمال الأرض وشرقها، كما يتضح من التوزيع عدة حقائق تستدعي التعليل. فتوزيع القارات والمحيطات لم يأتي اعتباطاً ولم يكن دائماً بنفس الصورة التي نراها عليها في الوقت الحاضر، بل أن توزيع اليابس والماء الحالي ما هو إلا دور من الأدوار الكثيرة التي مر فيها هذا التوزيع في العصور الجيولوجية المختلفة. وأولى الحقائق المرتبطة بهذا التوزيع هي تركيز معظم اليابس في نصف الكرة الشمالى، على حين تتركز معظم المساحات المائية في النصف الجنوبى. وتنعكس هذه الحقيقة تماماً في المناطق القطبية، إذ يقع القطب الشمالى في منطقة حوضية بحرية تحيط بها كتل اليابس، بينما يقع القطب الجنوبى وسط كتلة من اليابس تحيط بها المياه من كل جانب، وهى القارة القطبية الجنوبية، أما الحقيقة الثانية فهى أن القارات تتخذ عادة ذلك الشكل القريب من المثلث قواعدها في الشمال ورؤوسها في الجنوب. وهذا مانراه أوضح ما يكون في نصف الكرة الغربى أى في الأمريكتين، أما في النصف الشرقى من الكرة الأرضية نجد أن هذه الظاهرة أقل وضوحاً في أفريقيا وفي أوراسيا لأنها كتلة

كبيرة الحجم، وهي مع ذلك تنتهى من ناحية الجنوب بأشباه جزر مثلثة الشكل. وبالمثل نجد المحيطات تتخذ شكلا شبيها بالمثلثات، ولكن بعكس القارات إذ نجد قواعدها فى الجنوب ورؤوسها فى الشمال. فالمحيط الجنوبي يمثل قاعدة عامة مشتركة لكل المثلثات المحيطية، وكذلك المحيط الأطلسي فهو أوسع ما يكون فى الجنوب وكذلك يضيّق المحيط الهادى شمالا عند جزر أرلشيان ولكنه يبلغ أقصى اتساعه فى قسمة الأوسط. والحقيقة الثالثة تنحصر فى: تقابل كتل اليابس والماء. إذ نجد تقريبا أن كل كتلة من اليابس يقابلها غالبا على الجانب المضاد أو المقابل من سطح الكرة الأرضية مساحة من المحيط، أى أن كل ارتفاع يقابله إنخفاض (شكل رقم : ٢٩). وطبيعى أن يكون هناك بعض الشواذ، الذى لا يكسر القاعدة العامة، يتمثل فى حالتين فقط هما كتلة بتاجونيا (جنوب الأرجنتين) التى تقابل قسما يابسا من شمال الصين، واليابس النيوزيلندى الذى يقابل قسما من اليابس شبه جزيرة أيريا. والحقيقة الرابعة والأخيرة تتمثل فى ذلك الحوض العظيم الذى تشغله مياه المحيط الهادى (ثلث مساحة الكرة الأرضية) والذي يمثل ظاهرة خاصة وفريدة، على سطح الأرض. فهو يتميز عن غيره من المحيطات بأنه محاط بسلاسل جبلية حديثة إذ أخذنا فى اعتبارنا أن حده الغربى يتمثل فى أقواس لاجز وليس فى الساحل الشرقى لقارة آسيا.

وقد أثارت هذه الحقائق وغيرها التفكير لدى الباحثين لمحاولة تفسيرها بشتى الطرق، وهى التى أدت إلى ظهور كثير من النظريات لتفسير إختلاف التوزيع الجغرافى لليابس والماء ونشأة الأحواض المحيطية نفسها.



(شكل رقم : ٢٩) تقابل كل من اليابس والماء على سطح الأرض

نشأة الكتل المائية واليابسة

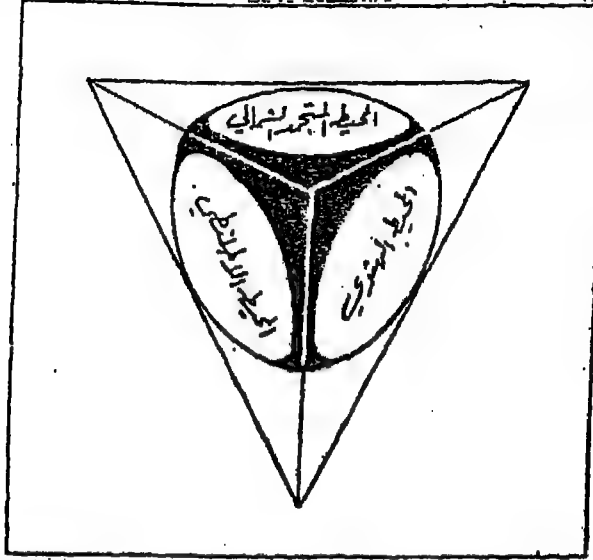
لقد شغلت فكرة نشأة الكتل المائية والأرضية واختلاف توزيعهما الجغرافى على سطح الكرة الأرضية اذهان القدماء، وظهر لهم كثير من الآراء والنظريات التى زادت عن خمسة عشرة نظرية مختلفة. وبدل تعدد تلك الآراء والإفراضات على أنه لم يقبل منها أى رأى أو فرض بصورة نهائية.

ومن الآراء القديمة التى طرحت لتفسير نشأة القارات والمحيطات الرأى الذى يعتقد أن كتل القارات قد تكونت حول عقد قديمة نشأت قى جسم الكرة الأرضية أيام كانت فى حالة غازية. واعتقد أنصار نظرية الكويكبات أن نشأة القارات والمحيطات ترجع إلى سقوط الذرات الصغيرة الصلبة على سطح الأرض فى حالة تكونها لم يكن بشكل منتظم فى جميع الجهات مما أدى إلى وجود كتل بارزة (تمثلها القارات) يفصل بينها منخفضات واسعة (تشغلها المحيطات). إلا أن مثل هذه الآراء لم تتعرض إلى أن توزيع الكتل المختلفة من اليابس والماء كان وفق نظام معين.

وظل الأمر كذلك حتى عام ١٨٤٥م حين ظهرت النظرية التتراهيدية المشهورة Tetrahedral Theory التى تقدم بها لوليان جرين Lowthian Green والتى يرى فيها أن توزيع القارات والمحيطات يتفق مع جوانب الهرم الثلاثى وسطوحه، إذا ما قام هذا الهرم الثلاثى على أحد رؤوسه وذلك على اعتبار أن الهرم الثلاثى هو الجسم الذى يحتوى على أصغر حجم لأكبر مساحة سطحية. وتوصلت هذه النظرية إلى حقيقة أن باطن الأرض قد تعرض للإتكماش نتيجة لإنخفاض درجة الحرارة، فأدى ذلك إلى تكوين فراغ بين الباطن المنكمش والقشرة الخارجية للأرض، فكان لابد لهذه القشرة أن تنثنى وتتجمع وتميل إلى إتخاذ شكل الهرم الثلاثى بحيث تحتل مناطق اليابس أو القارات الأجزاء البارزة من الهرم أى على حوافه، فى حين تشغل المحيطات أسطح الهرم الجانبية، فالمحيط (البحر) المتجمد الشمالى يحتل السطح العلوى للهرم الثلاثى، وتحتل سيبيريا وألسكا الجوانب العليا الخارجة له، كما تمتد قارتا أوروبا وأفريقيا على حافته الوسطى، وعلى حواف الجانب الآخر للهرم توجد الأمريكتين ثم آسيا وأستراليا، أما القارة القطبية الجنوبية فتحتل راس هذا الهرم (شكل رقم : ٣٠).

ويصعب تصور فكره التوزيع الحقيقى لليابس والماء مع الشكل الوهمى الذى أترضته النظرية التتراهيدية، على الرغم من دفاع جريجورى Gregory الذى يعد من أكبر أنصار هذه النظرية. فهو يقول أن الجسم الذى يفقد حرارته ينكمش ويتقلص أى يقل حجمه دون أن تنقص مساحته وسرعان ما يتخذ شكلا يتناسب مع عمليات إنكمش مواد. ويعد الشكل التتراهيدى (وهو هنا ليس هروما مثلثا تماما ولكنه شكلا بيضاويا) أقرب هذه الأشكال حيث يتمثل فوقه أكبر مساحة ممكنة لأقل حجم ممكن.

ولكن من الملاحظ، رغم دفاع جريجورى، أن هذه النظرية لا تتفق فى جوهرها مع الأبحاث والمعلومات الحديثة عن طبيعة عمليات توازن القشرة الأرضية، لأن الكرة الأرضية لو أخذت شكل الهرم الثلاثى نتيجة إنكماشها فى مراحل نشأتها الأولى، فإن عامل التوازن كقيل بأن يعيد إليها شكلها الكروى المستدير المنبج نسبيا بالمناطق الإستوائية تبعاً لدوران الأرض حول محورها ولعامل التوازن. كما أن قوانين الطبيعة لا تسمح للأرض بأن تتخذ أى شكل أبخر غير الشكل الكروى - كما ذكرنا سابقاً.



(شكل رقم ٣٠) الشكل التتراهيدى (نظرية لوثيان جرين). لاحظ إمتداد اليابس القارات على حواف ورووس الهرم الثلاثى وإمتداد المسطحات المائية فوق أسطحه

ومن النظريات التى تبحث فى تفسير اختلاف التوزيع الجغرافى لليابس والماء تلك النظرية التى تقدم بها أوسمند فيشر Osmond Fisher وتتلخص فى أن الحوض العظيم المساحة الذى يشغله المحيط الهادى قد أنسلخت مادته لتكون كتلة القمر (تابع الأرض). ولهذا النظرية أهمية خاصة فى أنها تفسر عدم إنتظام شكل الأرض، كما أنها تقدم تعليلاً معقولاً لنشأة البحار والمحيطات الأخرى. إذ تذكر النظرية أنه عند انسلاخ قاع المحيط الهادى وإتصال كتلة عظيمة السمك من الصخور البازلتية، حدثت حركات تصدع هائلة فى الصخور الجرانيتية المجاورة، وخاصة الأرض المواجهة للمحيط الهادى. وبناء على ذلك فإنه سرعان ما أخذت جوانب هذه الشقوق فى الإتساع بفعل دوران الأرض حول محورها وحول الشمس. وبعد ذلك بدأت هذه المناطق تأخذ شكلاً مقعراً نتيجة لتعرض الأرض للبرودة التدريجية مكونة الأحواض

المحيطية على الوجه الآخر من الكرة الأرضية. وبذلك يمكن القول تبعاً لهذه النظرية أن الأحوض المحيطية قد تكونت خلال مراحل تكوين كوكب الأرض نفسه وليس بعد أن تكونت قشرته الأرضية وإنفصلت أجزائها لتكون القارات.

ومن الحقائق الهامة في التوزيع الحالي لليابس والماء أن أعماق المحيطات أعظم ضخامة بكثير من ارتفاع اليابس، فبينما يبلغ متوسط ارتفاع اليابس نحو ٨٠٠ متر، يبلغ متوسط عمق المحيطات ٣٨٠٠ متر. كما تقع أكبر الارتفاعات فوق القارات غالباً قرب الساحل، كما أن الأعماق الكبيرة لا توجد في أواسط المحيطات وأبعد ما يكون عند الشاطئ. بل توجد غالباً قرب الرف القاري وبمحاذاة المرتفعات القارية الشاهقة، كما يظهر جلياً على خريطة العالم قرب الساحلين الآسيوي والأمريكي للمحيط الهادى.

وقد أستطاع سيرجون مري Sir John Murray أن يرسم قطاعاً يوضح المستوى العام لكل من القارات والمحيطات السابق ذكره (شكل رقم: ٣١) وقد توصل مري إلى ذلك عن طريق المعلومات التى جمعها عن مساحة سطح الأرض فى كل مستوى من المستويات الرئيسية المختلفة وحصل منها على النسبة المثوبة لكل من هذه المستويات بالنسبة لمساحة اليابس التى يلخصها الجدول الآتى :

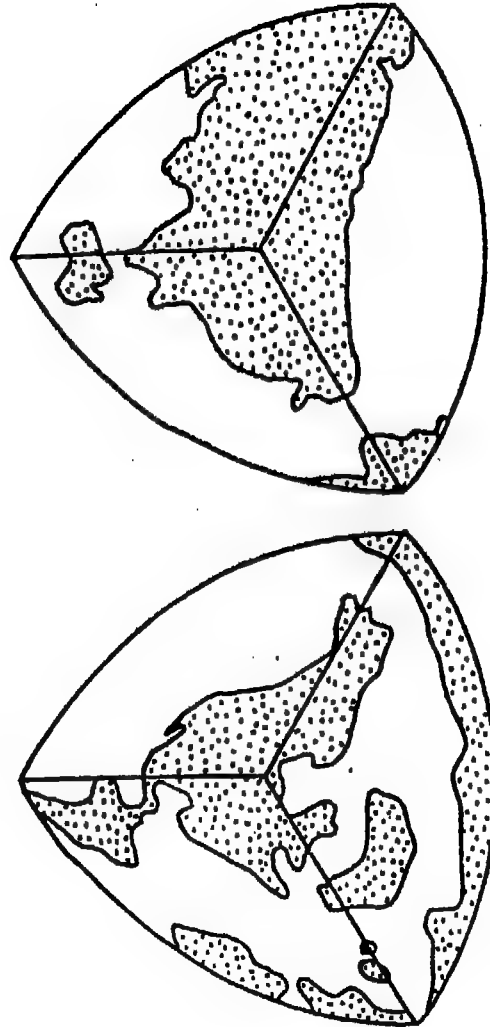
الارتفاعات (قدم)	المساحة (مليون ميل ^٢)	النسبة المئوية (بالنسبة لمساحة الكرة الأرضية)
أكثر من ١٢٠٠٠	٢	١
١٢٠٠٠-٦٠٠٠	٤	٢
٦٠٠٠-٣٠٠٠	١٠	٥
٣٠٠٠-٦٠٠	٢٦	١٣
٦٠٠-صفر	١٥	٨
مجموع مساحة اليابس	٥٧	٢٩

وتعتبر مستويات المناسيب السابقة ظاهرة هامة من ظواهر سطح الأرض التى تؤيد أن الكتل التى تتكون منها القارات أى كتل السيلال ليست سوى أجسام خفيفة تغفو فوق مادة أثقل منها، هى مادة السيماء، وأن كتل هذه القارات يعلو مستواها العام عن مستوى السيماء كما أن المواد الجرانيتية (السيلال) التى تتألف منها الكتل القارية لا تؤلف كتلة متصلة بل على العكس تكون أجزاء منفصلة يبعد بعضها عن بعض.

وطبقا لما عرفناه عن نشأة وتطور الكرة الأرضية فإن ترتيب كثافتها أثناء الانتقال بالتدرج من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة فالحالة الصلبة يجب أن يؤدي إلى تكوين قشرة سطحية صلبة من المواد الخفيفة الكثافة (أى من السيل) متصلة الأجزاء تحيط بالأرض. فإذا كان الحال كذلك فأننا نتساءل كيف استطاعت مادة السيل التي تتألف منها كتل القارات أن تتجمع فى تلك المساحات المحدودة لتكون القارات ؟ وكيف نعلل أخفاء هذه المادة من مناطق المحيطات وبصفة خاصة من منطقة المحيط الهادى ؟

الأعماق (قدم)	المساحة (مليون ميل ^٢)	النسبة المئوية (بالنسبة لمساحة الكرة الأرضية)
صفر-٦٠٠	١٠	٥
٦٠٠-٣٠٠٠	٧	٣
٣٠٠٠-٦٠٠٠	٥	٢
٦٠٠٠-١٢٠٠٠	٢٧	١٥
١٢٠٠٠-١٨٠٠٠	٨١	٤١
أكثر من ١٨٠٠٠	١٠	٥
مجموع مساحة الماء	١٤٠	٧١

ولعل أبسط النظريات التي تفسر إخفاء جزء من مادة السيل التي تكون القشرة الأرضية تلك النظرية التي تقول أن هذا الجزء قد أُنسلخ من الأرض فى الوقت الذى تصلبت فيه قشرتها. السطحية ليكون القمر. ومن أنصار هذه النظرية كما ذكرنا أوسندفيشر الذى يستند رأيه على أن المادة التي يتكون منها جسم القمر تكفى لتكوين طبقة تملأ فراغ الأحواض التي تشغلها المحيطات بسبك يصل إلى ٦٠ كيلومترا. والإعتراض الذى يمكن توجيهه لهذا رأى يختص بسبك طبقة المادة التي تفترض النظرية انتزاعها من كتلة الأرض كما يختص بكثافة المواد التي يتكون منها القمر. فبالنسبة للسبك فإنه يفوق كثيرا سمك القشرة الجرانيتية التي تتألف منها كتل القارات التي تتراوح بين ١٥، ٤٠ كيلومترا كما ذكرنا سابقا، أما بالنسبة لكثافة مواد القمر فتبلغ فى المتوسط ٣,٦٤ وهى كثافة تفوق كثيرا كثافة مادة السيل التي

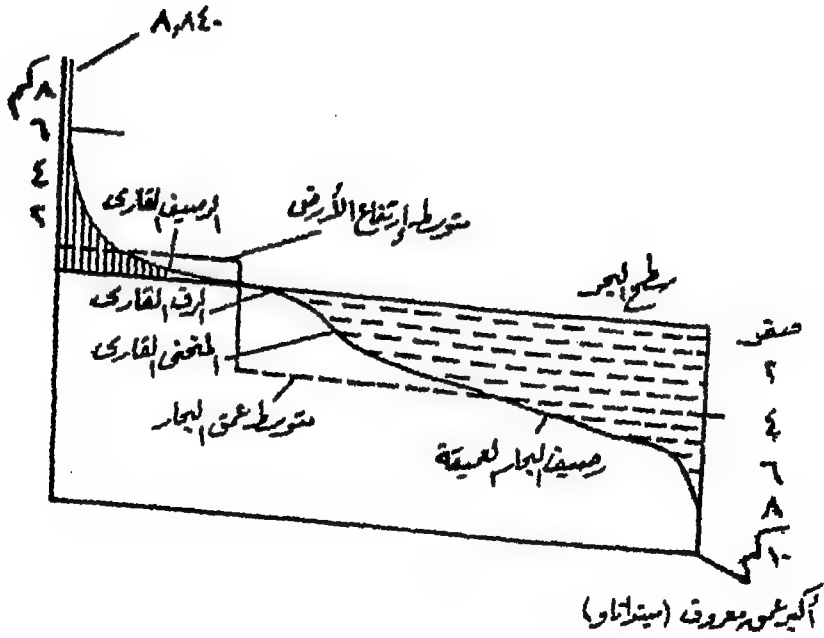
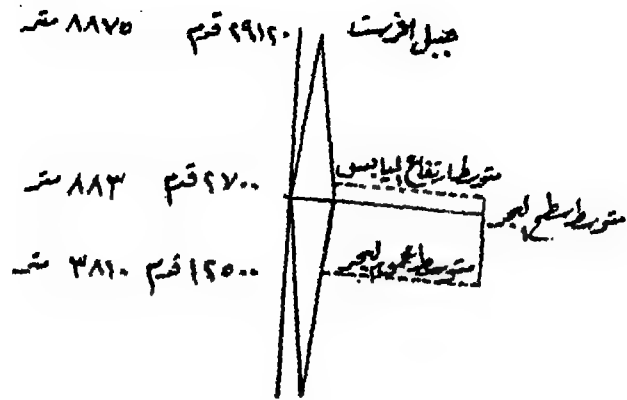


شكل (٢٠) توزيع اليابس والماء حسب نظرية جرين

عرفناها وهي ٢.٧. ولكن يحتمل، كما يردد أنصار هذه النظرية أن الجزء الذي سُلخ من الكرة الأرضية ليكون القمر لم يقتصر على مادة السيل فقط بل اشتمل أيضا على أجزاء أخرى من مادة السيماء المرتفعة الكثافة.

وهناك رأى يفسر تجمع مادة السيل في جهات محدودة من سطح الأرض عن طريق توزعها عن موضعها لأى عامل من العوامل، وبناء على ذلك فقد ظهرت نظريات عديدة تؤمن بفكرة انفصال وزحزحة الكتل القارية انتقالاتا يبعدها عن بعضها مرة ويقربها من بعضها مرة أخرى، ولكنها لا تتفق في الطريقة التي انفصلت بها هذه الكتل. فالبعض يذكر أنها انفصلت نتيجة لهبوط أجزاء من اليابس تحت مستوى سطح البحر كانت تصل بينها من قبل. وبناء على ذلك فإن المحيط الهندي يقع فوق منطقة يابسة كانت تصل استراليا والهند بقارة أفريقيا ثم هبطت وغمرتها مياه المحيط، وكذلك الحال بالنسبة للمحيط الأطلسي، أى أنه يقوم فوق هابطة من اليابس كانت تصل أفريقية بأمريكا الجنوبية وترتبط أوروبا بأمريكا الشمالية. ولكن لا يتفق هذا الرأى كما يذكر بعض العلماء مع المعلومات الحديثة التي عرفناها عن طبيعة المواد التي تتكون منها الكتل اليابسة والمواد التي يتألف منها قاع المحيطات. وهى المعلومات التي بنيت على أساسها نظرية التوازن. ويفسر هؤلاء العلماء انفصال القارات تفسيراً يتفق مع هذه النظرية في أن كتل القارات قد انفصلت نتيجة لتكسرها ثم تزحزحها بعضها عن بعض في حركة أفقية. ومن أنصار الرأى الأخير فجنر Wegner وهولمز Holmes، وسوف نتعرض لدراسة رأى كل منهما بالتفصيل عند بحث أسباب حركات القشرة الأرضية.

وقبل أن نختم الحديث في هذا الموضوع يجب أن نشير إلى أن سطح الأرض قد يدلونا سطحاً ثابتاً وأن ماحولنا من ظواهر طبيعية خالدة أزلية منذ نشأة الكرة الأرضية. ولكن لو ألمعنا النظر إلى ما يحيط بنا من عوامل نجد أن هناك تغييراً حثيثاً مستمراً في وجه الأرض وأن لكل عامل من عوامل الطبيعة أثره في إحداث هذه التغيير. وهو ما سنناقشه في الفصول القادمة.



(شكل رقم : ٣١) المنحنى الهيسوجرافي لأعماق المحيطات وباس القارات

الفصل الرابع

مكونات ومواد قشرة الأرض

Composition and Materials of Earth's Crust

تتكون القشرة الصلبة للأرض من مواد مختلفة الأنواع يتركب معظمها من تجمعات معدنية أو زجاجية تعرف بالمواد غير العضوية Inorganic تتميز لها عن البعض الآخر من المواد التي تتكون من بقايا تحلل مواد عضوية Organic حيوانية و نباتية. ولقد جاءت هذه القشرة التي تحيط بالأرض نتيجة مؤثرات عديدة تعرضت لها خلال فترات زمنية طويلة جدا تعرف بالآزمنة الجيولوجية، وتمثل في مجموعها عمر هذه الأرض. ولاشك أن كوكب الأرض كان موجودا كجسم مستقل بذاته، كما عرفنا، قبل هذه الأزمنة الجيولوجية بوقت طويل. ومهما يكن من أمر فإن الأزمنة الجيولوجية للأرض تبدأ منذ الوقت التي تكونت فيه أقدم المواد المعروفة في القشرة الصلبة للأرض. وتبعا للنتائج المستمدة من دراسة حفريات الكائنات التي كانت تعيش خلال فترات التاريخ الطويل في الطبقات الصخرية المختلفة من القشرة الأرضية، وتقدير عمر هذه الطبقات عن طريق حساب النشاط الإشعاعي، تمكن الجيولوجيون من تقسيم مواد القشرة الأرضية إلى مجموعات مختلفة حسب عمرها أو الأزمنة التي تكونت فيها. ومن ثم أجمع الجيولوجيون على تقسيم تاريخ الكرة الأرضية إلى أربعة أزمنة (أحقاب) Eras هي الزمن الأركي (الابتدائي أو ما قبل الكمبري) وهو أقدمها، ثم زمن الحياة القديمة (الباليزوي أو الزمن الأول) ثم زمن الحياة الوسطى (الميزوزوي) ثم أخيراً زمن الحياة الحديثة (الكانيوزوي) وينقسم إلى قسمين هما: القسم الثلاثي والقسم الرابعي. وينقسم كل زمن من هذه الأزمنة إلى عدة أقسام ثانوية تعرف بالمصور Periods التي تنقسم بدورها إلى عهود Epochs ثم تنقسم العهود إلى نطاقات Zones. والجدول التالي يبين التقسيم التاريخي الجيولوجي لقشرة الأرض من أزمنة وعصور وأهم ما يميز به كل زمن وعصر من أحداث جيولوجية وحفريات حيوانية ونباتية. وكذلك طول الفترة الزمنية التي استغرقها كل عصر (يبدأ من أسفل)، شكل رقم ٣٢، ٣٣.

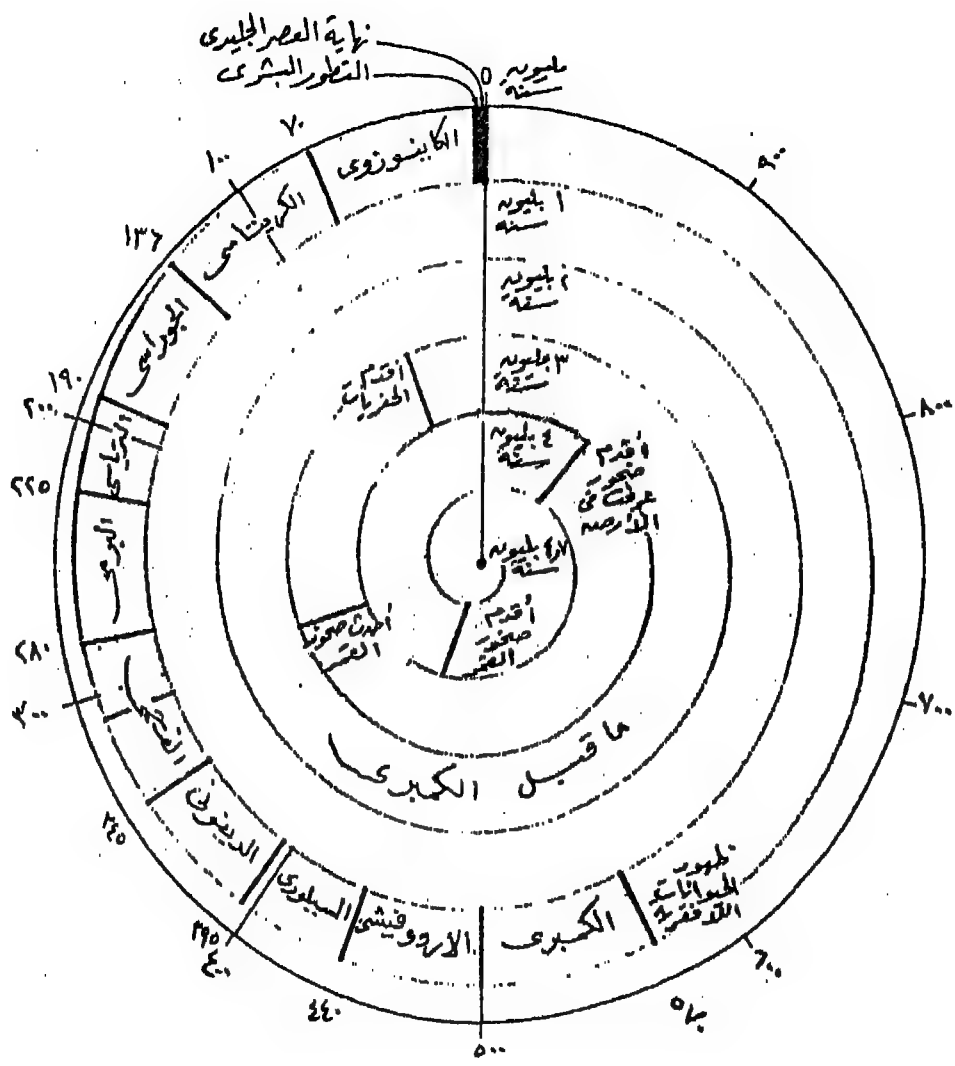
والمواد غير العضوية أو ما يعرف بالصخور هي التي تعيننا في دراسة تركيب القشرة الأرضية، وكل مكوناتها أساسها ذرات من العناصر الكيميائية. ومن نتائج الدراسات التحليلية الكيميائية لصخور قشرة الأرض، أمكن التعرف على ما يقرب من ثمانية وتسعين عنصراً كيميائياً في القشرة الأرضية فبعضها يوجد بنسبة مرتفعة بينما البعض الآخر نادر الوجود. وعلى الرغم من هذا التفاوت فإن هناك تسعة عناصر فقط تكون ما يقرب من ٩٩٪ من المعادن المعروفة التي تدخل في تركيب الصخور. بينما جميع العناصر الأخرى تكون أقل من ١٪ ومن بينها الذهب والنحاس والرصاص والزنك وغيرها. والجدول التالي. يوضح النسبة المئوية للعناصر الموجودة بالقشرة الأرضية.

جدول الأزمنة والمصور الجيولوجية

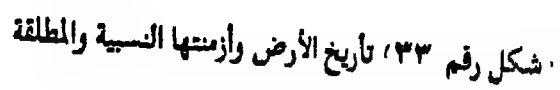
الزمن	المصر	العهد	عصر كل مصر (سنة)	المصر (مليون سنة)	الحياة المصورة
زمن الحياة الحديثة (الكائوزوي) Cenozoic	القسم الرابع Quaternary	الهوروسين	١٠,٠٠٠	٢	عصر الجليد في أوروبا
		البليستوسين	٢,٠٠٠,٠٠٠	٥	وعصر الإنسان المجهري
	الزمن الثالث (Tertiary)	البليوسين	٢,٠٠٠,٠٠٠	٢٣	بدء ظهور الإنسان على الأرض
		الميوسين	١٨,٠٠٠,٠٠٠	٢٨	الثدييات الكبرى - حركة الانزياحات الأكبية
		الاوليجوسين	١٥,٠٠٠,٠٠٠	٥٤	بدء ظهور الحياة الحديثة
		الإيوسين	١٦,٠٠٠,٠٠٠	٥٦	استمرار وجود الثديين والسماطي
		الباليوسين	١١,٠٠٠,٠٠٠		الماضلة

تابع:

<p>الزمن الحياة البرمي (الليزرزي) Mesozoic</p>	<p>زمن الحياة القديمة (البرين الأولى) الليزرزي Paleozoic</p>	الكريتي (العصر الميوسيني)			١٣٦	صخور الجيايتير صخور الزيايتير صخور أنواع الحياة البرمي (زيايتير صلبة)
		الكراسي	١٩٤ مليون	١٩	١٩	صخور أنواع الحياة البرمي (زيايتير صلبة)
		البرمي	٢٥٥ مليون	٢٢٥	٢٢٥	صخور الزيايتير وأنسل الأنواع القديمة
		البرمي	٥٥ مليون	٧٨٠	٧٨٠	صخور الأنواع القديمة
		البرمي (كريتي)	٦٥ مليون	٢٤٥	٢٤٥	صخور الأنواع القديمة
		البرمي	٥٠ مليون	٢٩٥	٢٩٥	صخور الأنواع القديمة
		البرمي	٢٥ مليون	٤٢٠	٤٢٠	صخور الأنواع القديمة
		البرمي	٧٠ مليون	٥٧٠	٥٧٠	صخور الأنواع القديمة
		البرمي	٧٠ مليون	٥٧٠	٥٧٠	صخور الأنواع القديمة
		البرمي	٧٠ مليون	٥٧٠	٥٧٠	صخور الأنواع القديمة
<p>زمن قبل الكمبري Precambrian</p>	<p>زمن قبل الكمبري Precambrian</p>	الكراسي	١٩٤ مليون	١٩	١٩	صخور الأنواع القديمة
		البرمي	٥٥ مليون	٧٨٠	٧٨٠	صخور الأنواع القديمة
		البرمي (كريتي)	٦٥ مليون	٢٤٥	٢٤٥	صخور الأنواع القديمة
		البرمي	٥٠ مليون	٢٩٥	٢٩٥	صخور الأنواع القديمة
		البرمي	٢٥ مليون	٤٢٠	٤٢٠	صخور الأنواع القديمة
<p>زمن قبل الكمبري Archeogic (الليزرزي)</p>	<p>زمن قبل الكمبري Archeogic (الليزرزي)</p>	الكراسي	١٩٤ مليون	١٩	١٩	صخور الأنواع القديمة
		البرمي	٥٥ مليون	٧٨٠	٧٨٠	صخور الأنواع القديمة
		البرمي (كريتي)	٦٥ مليون	٢٤٥	٢٤٥	صخور الأنواع القديمة
		البرمي	٥٠ مليون	٢٩٥	٢٩٥	صخور الأنواع القديمة
		البرمي	٢٥ مليون	٤٢٠	٤٢٠	صخور الأنواع القديمة



(شكل رقم: ٣٢) الساعة الجيولوجية لتوضيح الأزمنة والعصور الجيولوجية



النسبة %	العنصر	النسبة %	العنصر
٢,٥٨	٧- بوناسيرم	٤٦,٧١	١- اكسجين
٢,٠٨	٨- مغنسيوم	٢٧,٦٩	٢- سيليكون
٠,٦٢	٩- تيتانيوم	٨,٠٧	٣- ألومنيوم
٠,١٤	١٠- ايدروجين	٥,٠٥	٤- حديد
		٣,٦٥	٥- كالسيوم
٩٩,٢٤	المجموع	٢,٦٥	٦- صوديوم

ونلاحظ من الجدول السابق أن عنصر الأكسجين هو أكثر العناصر وجوداً على الإطلاق غير أن هذا لا يعنى انتشاره حراً في القشرة الأرضية فهو في الواقع يوجد متحلاً مع غيره من العناصر ليكون مركبات كيميائية تعرف بالأكاسيد العناصر. ولما كان السليكون يلى الأكسجين في ارتفاع نسبة وجوده في القشرة الأرضية فليس من المستغرب أن يكون أكسيد السليكون (السليكات = الرمل) وغالباً ما يسمى بالكوارتز، هو أكثر أنواع المركبات الكيميائية شيوعاً في القشرة الأرضية.

والمركبات الكيميائية بشتى صورها والناجئة من اتحاد العناصر بفعل العوامل الطبيعية تعرف باسم المعادن وهي التي تتجمع لتكون الصخور المختلفة التي تتكون منها القشرة الأرضية. والمعادن الثابتة المكونة للصخور هي تلك المركبات الثابتة للعناصر الأكثر وجوداً. ولما كانت الصخور خليطاً من معادن مختلفة كان لابد من دراسة المعادن المكونة لها.

المعادن

Minerals

يمكن تعريف المعدن على أنه كل مادة متجانسة تكونت في الطبيعة، وتحت عوامل لم يشترك فيها نبات أو حيوان. ويقصد بالتجانس أن يكون كل جزء من المادة متشابهاً تمام التشابه كيميائياً وطبيعياً في جميع خواصه مع كل جزء آخره وبناء على ذلك فمعظم المعادن عبارة عن مركبات كيميائية ، أى من اتحاد عنصرين أو أكثر، مثل الجبس والهاليت (الملح الصخري) وغيرها، إلا أن قليلاً منها يوجد في حالته العنصرية، أى من عنصر واحد، مثل الذهب والفضة والنحاس.

صفات وخصائص المعادن :

يوجد في القشرة الأرضية نحو ٨٠٠ معدن لكل معدن منها صفات خاصة به تميزه عن باقي المعادن، على أنه قد تشترك عدة معادن في أكثر من صفة خاصة. وعموماً تتميز المعادن بخاصيتين أساسيتين هما: التركيب الكيميائي والشكل البللوري، وبعض الخواص الثانوية أو ما يعرف بالخصائص الطبيعية التي تساعد على تمييز المعادن بعضها عن بعض.

أ- التركيب الكيميائي :

تنقسم المعادن على أساس تركيبها إلى عدة مجموعات هي :

١- الأكاسيد مثل الكوارتز Quartz (ثاني أكسيد السيليكون) والهيماتيت والليمونيت (أكاسيد الحديد).

٢- الكبريتات : مثل الجبس والانهيدريت (كبريتات الكالسيوم).

٣- الهالوجينيات : مثل الهاليت (كلوريد الصوديوم أو ملح الطعام).

٤- الكبريتيدات : مثل البنايت (كبريتيد الرصاص).

٥- الفوسفات : مثل الأباتيت.

٦- الكربونات : مثل الكالسيت (كربونات الكالسيوم) والدولوميت (كربونات كالسيوم ومغنسيوم).

٧- السليكات : مثل الفلسبار (الألوكليز، البلاجيوكليز) والبيروكسينات (الأوجيت) والأمفيبولات (الهورنبلند) والميكا (موسكوفيت، البايوتيت)، والأوليفينات (الأوليفين).

ب- الشكل البللوري للمعادن:

المعادن المتبلورة تكون عادة عبارة عن أجسام صلبة منتظمة الشكل ومحدودة بواسطة أوجه مسطحة الزوايا وتركيبها الداخلي، عبارة عن مجموعة من الذرات أو الجزيئات الدقيقة جداً مرتبة بنظام خاص يختلف من معدن لآخر. وتعرف هذه الأشكال التي تتبلور عليها المعادن المختلفة بالبللورات، وقبل عملية التبلور قد تكون هذه الجزيئات في حالة حركة دائمة حول بعضها البعض في حالة السوائل، وقد تتحرك بسرعة بينما تكون المسافات بينها كبيرة نسبياً في حالة الغازات، وإذا حدث وتغيرت الأحوال المحيطة السائدة كأن تنخفض درجة الحرارة أو يزداد التبخر فإن السوائل أو الغازات قد تتحول إلى أجسام صلبة، وفي هذه الحالة فإن قوة رابطة تجمع الجزيئات الدقيقة في كتلة متماسكة بحيث تكون مرتبة بشكل منتظم وتسمى العملية التي ينتج عنها ترتيب وتنظيم الجزيئات في مثل هذه الكتب بعملية

التبلور Crystallization. وبصفة عامة يمكن تجميع البلورات المعروفة فى سبعة مجموعات مختلفة تسمى بأنظمة البلورات وهى (شكل رقم: ٣٤) نظام المكعب، نظام الرباعي، نظام الثلاثي، نظام السداسي، نظام المعين، نظام الميل الواحد، ونظام الثلاثة ميول. وتتميز كل مجموعة أو نظام من هذه الأنظمة بصفات محاورها البلورية Crystallographic Axes وهى عبارة عن خطوط وهمية تمر بمركز البلورة وتختلف أطوالها من نظام لآخر، كما تكون متعامدة أو غير متعامدة مع بعضها البعض، وعدد هذه المحاور ثلاثة فى كل الأنظمة ما عدا النظام السداسي الذى يوجد به أربعة محاور. ويشتمل كل نظام أيضا على عدد من الفصائل بين ٢ و ٧ بحيث وجد أن عدد هذه الفصائل فى كل الأنظمة لا يزيد عن ٣٢ فصيلة.

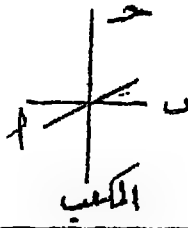
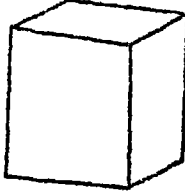
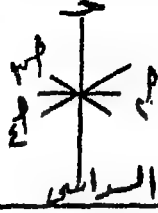
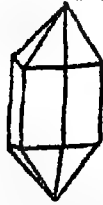




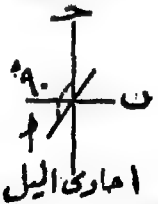

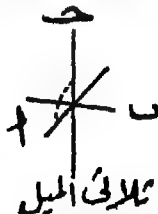

جـ- الخصائص الطبيعية

وجد أن لكل معدن مجموعة من الصفات الطبيعية التى تميزه عن غيره من المعادن. وأهم هذه الصفات هى الصلابة، اللون، الثقل النوعي، البريق، التشقق، المكسر والخدش.

صلابة المعدن Hardness. يعتمد بها قسره المعدن على مقاومة الخدش أو الحك، وقد اتفق على عشر درجات ثابتة للصلابة تتميز كل درجة منها بمعدن معين، وتدرج من المعادن الأقل صلابة الى المعادن الشديدة الصلابة وهى : ١- التلك، ٢- الجبس، ٣- الكالسيت، ٤- الفلوريت، ٥- الأباتيت، ٦- الأرتوكلاز، ٧- الكوارتز، ٨- التوباز، ٩- الكوراندوم، ١٠- الماس، وإذا أريد معرفة صلابة أى معدن اختبرناه بالظفر أو بالمبراه، لمعرفة مركزه من المعادن الأخرى (المعدن الأول والثاني يمكن خدشهما بالظفر، أما المعدن من السابع حتى العاشر فلا تؤثر فيها المبراه). ثم تجرب فى سطحه المعدن القريبة منه حتى نحدد مركزه بين ما يخدش به وما يخدشه. فمثلا معدن البايرويت يخدش الأرتوكلاز (الفلسبار البوتاسي) وينخدش بالكوارتز فصلابته تقع بين الاثنين أى ٦,٥. وتوضع المعادن التسعة الأولى من المعادن العشرة فى عليه مقسمة تعرف بمقياس موهس Mohs' Scale of hardness على اعتبار أن الماس هو أصلب المعادن جميعها ولذلك فهو يستخدم فى خدش أو قطع أى معدن آخر.

لون لمعدن Colour: خاصية لا يمكن الاعتماد عليها كثيراً لتمييز أغلب المعادن، ذلك لأنه قد نجد فى كثير من الأحيان أن يكون للمعدن الواحد أكثر من لون، فمثلا معدن الهورنبلند لونه أخضر مائل الى السواد. كما قد يكون للمعدن الواحد عدة أصناف يتميز كل منها بلون معين ومثال ذلك الأصناف المختلفة لمعدن الكوارتز.

الثقل أو الوزن النوعي Specific Gravity: هو عبارة عن النسبة بين وزن حجم

 <p>المكعب</p>	فلوريت	
 <p>السداسي</p>	كوارتز	
 <p>الرباعي</p>	زركون	
 <p>المعيني المتعامد</p>	أوليفين	
 <p>أحادي الميل</p>	إستوكلاز	
 <p>مائل الميل</p>	ألبيت	

(شكل رقم: ٣٤) الأنظمة المختلفة للبلورات المعادن

معين من المعدن لحجم مساو له من الماء المقطر فى درجة حرارة ٤ درجة مئوية. وتختلف المعادن فى ثقلها فبعضها ثقيل والآخر خفيف، ويتراوح هذا الوزن للمعادن بين ١-٢٢ جرام/ سم^٣، اذا يبلغ الوزن النوعى لمعدن الكبريت ٢ جرام/ سم^٣ والثقل النوعى للحديد ١٩ جرام/ سم^٣ بينما يعتبر متوسط الثقل النوعى للمعادن كلها فى القشرة الأرضية ٢,٧ جرام/ سم^٣. ونظراً لأن الفرق فى الثقل النوعى قد يكون صغيراً جداً فيجب تحديد الثقل النوعى للمعدن بكل دقة.

بريق المعدن ولعانه Luster: يعبر به عن مقدار الضوء المنعكس من سطح المعدن ونوع هذا الضوء فالبريق ضعيف أو معتم اذا كان الضوء المنعكس منه قليلاً وهو متوسط ثم قوى متألج اذا كان مقدار الضوء كبيراً. وهناك عدة أنواع من البريق، ويتميز كل معدن بنوع معين منها، فيقال أن بريق هذا المعدن زجاجى أو فلزى أو صدفى أو لؤلؤى أو حربرى أو ماسى أو صمغى.

تشقق المعدن Cleavage: وهو قابلية بعض المعادن لكى تنفصل أو تشقق فى اتجاهات معينة، بحيث تكون الأسطح الناتجة عن هذا التشقق أسطح ملساء تقريباً تسمى أسطح التشقق. وقد تكون هذه الخاصية قوية فى بعض المعادن كما فى معدن الميكا، وقد تكون ضعيفة كما فى البلورات الماس التى تشقق بصعوبة. ويختلف عدد اتجاهات التشقق فى كل معدن عن الآخر، فعددها مثلاً فى الميكا ١، بينما فى مجموعتى الفلسبارات والامفيولات ٢، وفى الكالسيت ٣.

مكسر المعدن Fracture هو الشكل الذى يكون عليه سطح المعدن عند كسره صناعياً بآلة حادة، فقد يكون مثلاً خشناً أو غير مستو أو محارباً أى فى خطوط مقوسة متوازية مثل معدن الكوارتز.

مخدش المعدن Streak: هو لون مسحوق أو بودرة المعدن اذا خدش بمبراه. مثلاً أو بواسطة حلك المعدن على لوحة خاصة مربعة تعرف باسم لوحة المخدش، ويعتبر لون مسحوق المعدن أكثر فائدة فى تمييز المعدن من اللون الأصلي للمعدن. فمثلاً معدن الهيماتيت وهو أسود اللون مخدشه أحمر، ومعدن البيريت أصفر اللون مخدشه أسود مخضر.

وهناك بعض الخواص الطبيعية الأخرى التى قد تتميز بها المعادن ولو أنها قليلة الأهمية فى المعادن الأخرى مثل التفسفر Phosphorescence وهى أن تضيء المعادن اذا احتك بعضها ببعض أو اذا وضعت فى مكان مظلم مثل الكوارتز، وكذلك الملمس Touch كمعدن التلك مثلاً ملمسه كالصابون.

وبعد أن تعرفنا على العناصر الرئيسية التى تتركب منها المعادن المتباينة تبعا

لاختلاف خصائصها الكيميائية والطبيعية والتي تتألف منها الصخور المختلفة، يحسن أن نسردها هنا وصفاً لأهم المعادن الشائعة في صخور القشرة الأرضية. ويمكن القول أنه على الرغم من أن المعادن المعروفة يزيد على ٨٠٠، إلا أننا نستطيع أن نذكر أن التركيب المعدني لأغلب الصخور المكونة للقشرة الأرضية يتمثل في حوالي عشرة معادن تقريباً هي : الكوارتز، الكالسيت، أكاسيد الحديد، الجبس، الملح، الفلسبار، الميكا، الهورنبلند، الأوجيت، الأوليفين، بالإضافة إلى بعض آخر من المعادن وإن كانت قليلة الوجود إلا أن أهميتها ترجع إلى شيوع استعمالها مثل الذهب والماس والفضة والنحاس والجرانيت والكبريت.

الكوارتز: يتركب الكوارتز كيميائياً من ثاني أكسيد السيليكون (يسمى العرب المرمر). ويتبلور عادة في أشكال منشورية تنتهي باهرامات سداسية ولا يتشقق ولكنه سهل الكسر ومكسره محاري صلابته ٧ وثقله النوعي ٢,٦٥ جرام/سم^٣، شفاف ولالون له وبريقه زجاجي ولا يتأثر بالأحماض. والكوارتز من أكثر المعادن شيوعاً في صخور الأرض. إذا يوجد في الصخور النارية التي تتجمدت من مواد معدنية منصهرة وهو بذلك معدن أساسي في صخر الجرانيت. كما يوجد في عروق تقطع الصخور النارية والمتحولة وتشتمل على بعض المعادن الفلزية كالذهب والرصاص، وكذلك يوجد في ذرات مختلفة الحجم وهي الرمال الناتجة عن تفتت الكوارتز، وقد تختلط بالكوارتز مواد معدنية أخرى ولو بكميات بسيطة فتعطيها أسماء مختلفة مثل اختلاطه بأكاسيد الحديد التي تكسبه اللون الأحمر فيعرف في هذه الحالة باسم المقيق Agate وإذا اختلط بالمواد الطينية عرف باسم الصوان.

الكالسيت: يتركب من كربونات الكالسيوم، ويتبلور في أشكال مختلفة تابعة لفصيلة السداسي، سريع التشقق، صلابته ٣ وثقله النوعي ٢,٧ جرام/سم^٣ ولونه أبيض شفاف وله خاصية أن الضوء ينكسر كسراً مزدوجاً. ومؤثر فيه الأحماض كثيراً فينبعث منه غاز ثاني أكسيد الكربون. والكالسيت يأتي بعد الكوارتز من حيث شيوعه في صخور الأرض، فيوجد في بعض الصخور النارية، كما أنه يوجد في عروق تتخلل الصخور الجبرية، وكذلك في رواسب الكهوف. كما تكون مادة الكالسيت المادة اللاصقة للذرات معدن الكوارتز.

والبللورات المتماسكة من الكالسيت إذا أعيد تبلورها بعد انصهار الحجر الجيري بعامل الحرارة الناتجة من صخور نارية تدخلت فيها فإنها تتحول إلى ما يعرف باسم الرخام.

أكاسيد الحديد: وتوجد على عدة أنواع منها: الهيماتيت Hematite أو حجر الدم. يتبلور في أشكال سداسية ويتشقق في شقوق سداسية أيضاً، صلابته ٦ وثقله

النوعى ٥,٢ جرام / سم^٣ ولونه أسود أو أحمر قاتم، مخدشه أحمر فاقع كلون الدم وبريقه فلزى غير شفاف وينصهر بصعوبة. والليمونيت Lamonite وهو مثل الهيماتيت في تركيبه ولكن تزيد فيه نسبة الماء التى تصل إلى ٧,٤ وهو فى الغالب ترى التكوين غير متبلور ويختلف لونه من الأسود إلى الأصفر. أما المنجيت Magnitite فهو أكسيد الحديد الأسود.

الجبس: يتربى من كبريتات الكالسيوم مع الماء. ويتبلور فى بلورات تتبع فصيلة الميل الواحد، صلابته ٢ ونقله ٢,٢ جرام/سم^٣ وهو شفاف لا لون له وريقه لؤلؤى أو زجاجى. وإذا احترق يفقد الماء المتحد معه وينتج عن ذلك المصيص المستعمل فى عمليات الطلاء.

الملح الصخرى: يتربى من كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) ويتبلور فى مكعبات تشقق بسهولة وصلابته ٢,٥ ونقله النوعى ٢,٢ جرام/سم^٣. وهو معدن شفاف لا لون له وريقه زجاجى، طعمه مالح يذوب فى الماء. ويتكون عادة نتيجة تبخر مياه البحر. ويوجد فى طبقات سميكة أحيانا وخصوصا فى أماكن التبرول.

الفلسبار: يطلق هذا الاسم على مجموعة المعادن التى تتكون من سليكات الألومنيوم مع واحد أو أكثر من أكاسيد البوتاسيوم والصوديوم والكالسيوم، وهى معادن تدخل فى تركيب أغلب الصخور النارية كالجرانيت والديوريت والبازلت. وأهم أنواع الفلسبار: معدن الأرتوكلاز Orthoclase (سليكات الألومنيوم والبوتاسيوم) الذى تتبع بللوراته نظام الميل الواحد. صلابته ٦ ونقله النوعى ٢,٥ جرام/سم^٣. ولونه يختلف من الأبيض والمائل للأحمر والرمادى، وريقه زجاجى وثمنا لأنه معدن أساسى فى صخر الجرانيت فإن لون الأخير يتوقف على وفرة المعدن فيه. ومعدن البلاجيوكلاز Plagioclase (سليكات ألومنيوم مع الصوديوم أو الكالسيوم) ويتبلور فى بللورات تابعة لنظام الميول الثلاثة. ويوجد غالبا فى شكل بللورات غير ملونة تشبه الزجاج وأهم أنواعه الألبيت، والكاولين أو الطين الصينى.

الميكات: وهى مجموعة من المعادن تشترك فى تركيبها من سليكات الألومنيوم مع واحد أو أكثر من أكاسيد البوتاسيوم أو المغنسيوم أو الحديد أو غيرها، وجميعها تبلور فى أشكال سداسية تتبع نظام الميل الواحد، وتشقق فى صفائح سداسية رقيقة جدا. وهى شفاقة إلا أن بعضها أبيض والبعض الآخر أسود، وصلابتهما ٢,٥ والثقل النوعى ٢,٩ جرام/سم^٣ وريقها زجاجى والميكات معدن أساسى فى صخر الجرانيت مع الكوارتز والفلسبار، وكذلك فى أغلب الصخور المتحولة. وتنقسم الميكات إلى نوعين: الميكات البيضاء Muscovite (سليكات الألومنيوم والبوتاسيوم) والميكات السوداء Biotite (سليكات الألومنيوم والمغنسيوم)

الهورنبلند: ويتركب من سليكات المغنسيوم والكلسيوم والحديد مع قليل من الألومنيوم. وبللوراته تتبع نظام الميل الواحد ويتشقق في اتجاهين يتقاطعان في زاوية ١٢٠°، وهذه من الخصائص التي تميزه عن معدن آخر له وهو الأوجيت. وصلابة الهورنبلند بين ٦,٥ و٦,٥ وقله النوعى نحو ٣ جرام / سم ٣ ولونه أسود، ويوجد فى كثير من الصخور النارية مثل الجرانيت، كما أنه من المعادن الأساسية فى صخر الديوريت وبعض الصخور المتحولة.

الأوجيت: يشبه الهورنبلند فى تركيبه الكيميائى وشكلها البلورى ولكنه يختلف عنه فى التشقق حيث يتشقق الأوجيت فى اتجاهين يتقاطعان فى زاوية قائمة تقريبا. والأوجيت لونه أسود وبريقه زجاجى والثقل النوعى ٣,٣ جرام / سم ٣. وهو من المعادن الشائعة فى الصخور البركانية كالبازلت.

الأوليفين: يتركب من سليكات المغنسيوم والحديد ويتبلور فى منشورات تتبع نظام المعين وصلابته ٧ وقله النوعى ٣,٤ جرام / سم ٣ ولونه أخضر مائل للاصفرار شفاف، وبريقه زجاجى. وهو من المعادن الشائعة فى صخور البازلت. ومن أنواعه المستخدمة فى صناعة المجوهرات الزبرجد ولونه أخضر جميل إلا أن صلابته أقل من صلابه الأحجار الكريمة الأخرى ولذلك فإن قيمته تقل عنها.

الصخور

Rocks

الصخور هى مكونات القشرة الأرضية أو ذلك الغلاف اليابس الذى يحيط بالأرض. وقد جرت العادة على أن يطلق لفظ صخر على كل مادة صلبة تدخل فى تكوين القشرة الأرضية، أى أن الصلابة شرط أساسى فى الصخر. وبناء على هذا التعريف فقد استبعدت المواد الرخوة مثل الرمال والطين من مجموعات الصخور. أما التعريف الجيولوجى للصخر فهو جميع المواد المكونة فى الطبيعة من معدنين أو أكثر التى تدخل فى تركيب القشرة الأرضية. وقد يكون الصخر مكونا من معدن واحد كالجبس والحجر الجيري ولكن وجوده بكميات هائلة فى شكل طبقات مترامية لأطراف أو جبال كبيرة يجعله أقرب للصخور منه للمعادن حيث لا يتوافر له فى هذه لحالة صفة التناقص فى جميع أجزائه وهى أهم صفات المعادن.

ولتسهيل دراسة الصخور التى يختلف بعضها عن بعض فى خصائص كثيرة، جب أن نقسمها إلى عدة أنواع على أسس علمية كالتى اتخذناها عند تقسيم المعادن. قد اتفق الجيولوجيون على أنه يمكن حصر جميع أنواع الصخور المعروفة وتقسيمها

حسب طرق تكوينها في الطبيعة إلى ثلاثة أنواع رئيسية هي: (١) الصخور النارية Igneous Rocks وتعرف أحيانا بالصخور البلورية Crystalline Rocks أو الصخور الأولية Primary Rocks وهي التي تكونت من مواد معدنية منصهرة تصلبت بالبرودة. ومن أنواعها الجرانيت والبازلت. (٢) الصخور الرسوبية Sedimentary Rocks وتعرف أيضا بالصخور الطباقية Stratified Rocks أو الصخور الثانوية Secondary Rocks، وهي نتيجة ارساب مواد نتجت من تفتت الصخور الأولية أو صخور رسوبية أخرى أو مواد أفروزتها نباتات أو حيوانات ثم تماسكت بعامل الضغط والتجفيف أو رسوب مواد أخرى بين ذراتها. ومن أمثلتها الأحجار الجيرية والرملية والطينية. (٣) الصخور المتحولة Metamorphic Rocks: وهي صخور كانت في الأصل إما صخور نارية أو رسوبية ثم تأثرت بعوامل أدت إلى تعرضها لحرارة مرتفعة أو لضغط عظيم أو للاثنتين معا فاكسب نتيجة لذلك خصائص جديدة ليس لأي النوعين السابقين من الصخور. ومن أمثلتها الاردواز والرخام Marble.

أولاً: الصخور النارية؛

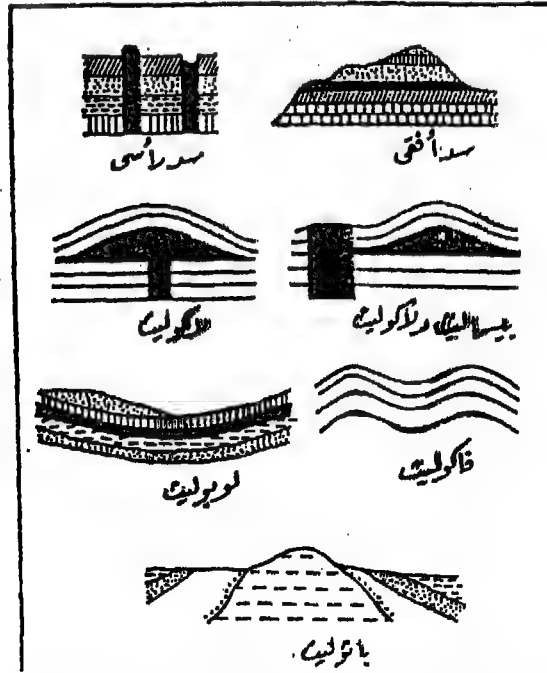
تتكون الصخور النارية نتيجة لبرودة المصهور وتصلبها إما على السطح أو على أعماق مختلفة منه. وهي في مجموعها عبارة عن بللورات من معادن مختلفة يتماسك بعضها مع بعض تماسكا شديدا ولهذا فإن أهم صفات الصخور النارية أن تكون متبلورة أو زجاجية في تركيبها. وهناك صفة أخرى لهذه الصخور نتيجة لتكوينها من مواد منصهرة وهي أنها خالية تماما من بقايا مواد حيوانية أو نباتية (حفريات) إذ لا يتيسر لها أن تعيش عليها. كما أنها تتصف بشدة صلابتها وعدم مساميتها وهي لهذا تعد أشد وأقوى الصخور مقاومة لعوامل التعرية إذ لا ينفذ خلالها الماء بسهولة، ولكنها إذا تعرضت للماء فترة طويلة فإنها تتحلل إلى مادة لينة نوعا. ويؤثر اختلاف درجة الحرارة على تمددها وانكماشها وبالتالي تتفكك إلى كتل كبيرة التي تتفتت بدورها إلى كتل صغيرة.

ويمكن تقسيم الصخور النارية حسب الحالة التي تصلبت فيها من المادة المنصهرة وحسب أماكن تكوينها إلى ثلاثة أنواع هي:

أ- الصخور الجوفية Plutonic Rocks وهي الصخور التي تتكون على أعماق بعيدة من سطح الأرض ولهذا يكون التبريد فيها بطيئا وبالتالي تكون بللوراتها كبيرة، ولهذا فإنها تتميز بنوع خاص من النسيج وهو النسيج التام التبلور وتصبح حبيباتها خشنة. ومن أمثلتها الجرانيت وهو صخر يستعمل في كثير من أغراض البناء والزينة والتماثيل. وتوجد الصخور الجوفية في شكل كتل ضخمة يصل قطرها أحيانا إلى عدة كيلو مترات تسمى في هذه الحالة باسم التجمعات الصخرية (الشواهد) Bosses أو بالكتل Stooks، وتكون مستديرة أو بيضاوية الشكل. وقد تكون كتل الصخور النارية

كبيرة جدا بحيث تنتشر على مساحات تقدر بمئات أو آلاف الكيلومترات المربعة وعادة تكون أسقف هذه الكتل غير منتظمة الاستدارة وتكون حواطها غائرة إلى أعماق بعيدة، وتعرف هذه الكتل الضخمة باسم الباثوليث Batholiths (شكل رقم: ٣٥).

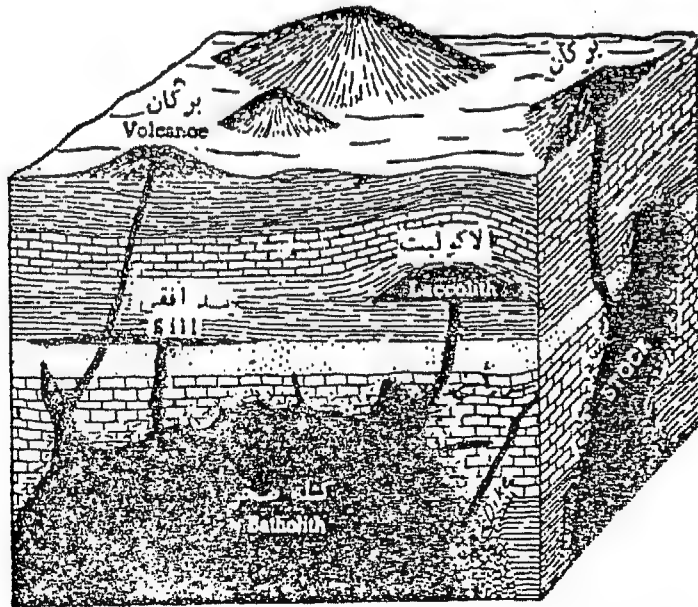
ب- الصخور المتداخلة Intrusive Rocks: وهي التي تدخلت في صخور القشرة الأرضية وتصلبت قريباً من السطح تحت عوامل أدت إلى تبلور المعادن المكونة لها ولكن بدرجة أقل من الصخور الجوفية. وتتخذ الصخور المتداخلة أشكالاً وتراكيباً صخرية مختلفة (شكل رقم: ٣٦) بعد برودتها تتمثل في السدود الرأسية، أو السدود الأفقية، وهي ما يحدث عندما يصعد الصهير في شقوق رأسية تقريباً وعندما يبرد تتكون كتلة رأسية من الصخور ذات جوانب متوازية تقريباً وتكون في وضع عمودي رأسية من الصخور ذات جوانب متوازية تقريباً وتكون في وضع عمودي أو قريب من العمودي على مستوى الطبقات. وتختلف هذه السدود في السمك من بضعة سنتيمترات إلى عشرات من الأمتار كما قد تصل في الطول إلى عدة كيلومترات. وقد تكون هذه السدود من الصلابة بحيث تقاوم عوامل التعرية التي تعمل على تآكل الصخور على جانبيها وتبقى السدود كحائط هائل. وقد تكون أقل صلابة من الصخور الأخرى فتآكل السدود وتترك وراءها خنادق مستطيلة. وتأخذ الصخور المتداخلة أحيانا شكل السدود الموازية لمستوى الطبقات أو السدود الأفقية Sills وهذه تظهر كأنها



(شكل رقم: ٣٥) أشكال وتراكيب الصخور النارية المتداخلة والجوفية

طبقات من الصخر الناري بين طبقات الصخور الأخرى، وهى نتيجة تدخل مواد الصهير بين طبقات من صخور غير متماسكة وبذلك تجد هذه المواد طريقا سهلة بين الطبقات أكثر من صعودها إلى أعلى وهذه السدود تختلف فى سمكها وامتدادها كما أنها تحدث تحولا فى الصخور الجانبية لها من أسفل وأعلى كما فى السدود الرأسية

كما توجد الصخور النارية المتدخلة على هيئة قباب أو كتل كبرى قد تبلغ حجما كبيرا فتكون سلاسل من الجبال تبلغ ارتفاعا عظيما وامتدادا أعظم. وهى نتيجة تدخل مواد مصهورة تصعد بين الطبقات خلال فتحات ضيقة وتكون على درجة كبيرة من اللزوجة، وبدلا من أن تنتشر أفقيا فإنها تضغط الطبقات التى تعلوها فتقرسها بقوة اندفاعها وتجعلها تتخذ شكل قبة (لاكوليث) Lacolithe تكون قاعدتها أفقية. ويختلف هذا النوع من التراكيب فى السمك بين بضع مئات من الأمتار إلى كيلو متر واحد أو أكثر، أما قطره فيتراوح بين عشرات من الأمتار إلى عدة كيلومترات وعكس هذه الحالة تحدث فى بعض الأحيان مكونة قبة مقلوبة أو كتلة من الصخور النارية المتدخلة على شكل حوصر يسمى بكتلة لاپوليث Lapolithe (شكل رقم ٣٥: ومن أمثلة الصخور النارية المتدخلة صخر البورفوريت والفلسيت والدولوريت



شكل رقم ٣٦ اشكال نصحر الناريه الحويه، المتداخلة والبركانيه

ج- الصخور السطحية أو الطفحية (البركانية) Extrusive Rocks (Lava): وهى صخور نارية فى طبقات غير منتظمة تنتشر حول فوهة بركان أو على جانبي فائق فى القشرة الأرضية. وتكون نتيجة تصلب مواد مصهورة خرجت إلى السطح على شكل حمم بركانية، ويؤدى التبريد السريع إلى تزايد لزوجة موادها وبهذا لاتعطى الفرصة الكافية لجزيئاتها الدقيقة أن تترب وتتشكل فى أشكال منتظمة. وينتج عن هذا التبريد السريع أن تتخذ الطفوح البركانية أو الصخور النارية السطحية نسيجاً زجاجياً بمعنى أنه خال تماماً من البللورات. ومن أشهر أنواع هذه الصخور البازلت والبيوميس Pumice، نتيجة لخروج فقائيع الغازات المختلفة منها، (الحجر الخفاف) وهو صخر مليء بالفثحات، نتيجة لخروج فقائيع الغازات المختلفة منها، تقذفه البراكين فى إيطاليا أحياناً فتحمله مياه البحر إلى شواطئنا على البحر المتوسط.

ويقسم الجيولوجيون كل نوع من الأنواع الثلاثة للصخور النارية إلى ثلاثة أقسام أخرى حسب التركيب الكيميائى. ونظراً لأن معظم الصخور النارية تتألف من معادن تركيبها الكيميائى السيليكات (ثانى أكسيد السليكون) مع بعض الأكاسيد الأخرى الفلزية وغير الفلزية، ولذلك فقد اتخذت نسبة ثانى أكسيد السليكون فى الصخور النارية قاعدة لتقسيمها إلى ثلاث مجموعات هى: (١) الصخور الحامضية Acid Rocks وهى الصخور التى ترتفع بها نسبة ثانى أكسيد السليكون عن ٦٦٪ وذلك لأن هذا الأكسيد فى نظر الكيميائين من الأكاسيد الحامضية. (٢) الصخور المتوسطة Intermediate Rocks: وهى الصخور التى يوجد بها ثانى أكسيد السليكون ونسبة تتراوح بين ٦٦٪ و ٥٢٪. (٣) الصخور القاعدية Basic Rocks ونسبة ثانى أكسيد السليكون بها أقل من ٥٢٪، وتسمى قاعدية لوفرة أكاسيد الحديد والمنجنيز بها وهى أكاسيد تعتبر عند الكيميائين أكاسيد قاعدية. وهناك مجموعة صغيرة سميت صخوراً فوق القاعدية Ultra-Basic وتقل نسبة ثانى أكسيد السليكون بها عن ٤٠٪.

ويستخدم التركيب المعدنى للتمييز بين أقسام الصخور النارية لأنه أقل تعقيداً من التركيب الكيميائى ولقلة عدد المعادن التى تدخل فى تركيب الصخر الواحد. وإذا كان الصخر النارى يتكون من عدة معادن فإن عدداً قليلاً منها يعتبر أساسياً فى التركيب والمعادن الأخرى تكون ثانوية تبعاً لصغر كميتها. والمعادن الأساسية فى تركيب الصخور النارية هى: الكوارتز، الفلسبار، الميكا، الهورنبلند، الأوجيت والأوليفين. وهذه المعادن تنقسم إلى قسمين أحدهما باهت اللون خفيف الوزن يتكون من الكوارتز والفلسبار، والقسم الآخر قاتم اللون ثقيل الوزن وهو الميكا والهورنبلند والأوجيت والأوليفين. والصخور الحامضية تحتوى على نسبة كبيرة من القسم الأول، أى أنها صخور باهتة خفيفة الوزن نسبياً، بينما الصخور القاعدية تحتوى على نسبة عالية من القسم الثانى

فهي إذن صخور فاتحة اللون ثقيلة. والجدول التالي يوضح محصلة تصنيف وتقسيم الصخور النارية حسب الأسس التي ذكرناها.

تصنيف الصخور النارية حسب أماكنها وتركيبها المعدني

النوع حسب التركيب المعدني	نسبة ثاني أكسيد السيليكون	المعادن الأساسية	صخور جوفية	صخور متدخلة	صخور بركانية
صخور حامضية	أكثر من ٦٦	كوارتز ارثوكلاز ميكا	جراتيت	فلست	ريوليت
صخور متوسطة	٦٦ إلى ٥٢	فلسبار هوربلند	ديوريت	بورفوريت	الديميت
صخور قاعدية	أقل من ٥٢	بلاجيوكلاز أوجيت أوليفين	جابر	دولوريت	بازلت

ثانياً: الصخور الرسوبية:

يعرف هذا النوع من الصخور بالصخور الثانوية بمعنى أنها تتكون من بقايا صخور أخرى مختلفة الأنواع موجودة قبل ذلك في أماكن أخرى. وتفتت الصخور الأخيرة وتمثلت بواسطة عوامل التعرية المختلفة (كالتجوية والرياح والمياه الجارية) التي تؤثر على سطح القشرة الأرضية، ثم تنقل مفتتات هذه الصخور بواسطة عدة عوامل أهمها الرياح والأنهار إلى حيث تصب في المحيطات والبحار حيث تحدث عملية الترسيب. وتتميز الصخور الرسوبية بأنها توجد على هيئة طبقات وقد يوجد بعضها على هيئة تكوينات غير مكونة من طبقات (مثل رواسب الأنهار الجليدية). وتتصف الصخور الرسوبية كذلك بأن حبيباتها مستديرة الشكل نتيجة احتكاك هذه الحبيبات ببعضها البعض أثناء

نقلها من مكانها الأصلي، كما تتميز أيضا باحتوائها على الخفريات Fossils أو بقايا النباتات والحيوانات.

وتتماسك المواد المكونة للصخور الرسوبية نتيجة لسبين أساسيين أولهما الثقل الهائل الناتج عن تراكم كميات ضخمة من الرواسب (تقدر بملايين الأطنان سنوياً) فوق الرواسب الموجودة أصلاً مما يسبب ضغط حبيبات هذه الرواسب الأخيرة وتقليل الفراغات بينها. وهذا ماينطبق على الرواسب الطينية التي تتماسك وتكون الطفل. والسبب الآخر لتماسك الرواسب من رسوب مواد أخرى بين ذرات الصخور الرسوبية لإحداث تماسك بينها أو مايعرف بعملية اللحام Cementation وهذا ما يحدث في حالة الرواسب المكونة من مواد خشنة مثل الرمل الذي لايتماسك عن طريق الضغط لوجود مسافات صغيرة بين حبيباته تحول دون تماسكها. ومن أمثلة المواد التي تعمل على التماسك مادة كربونات الكالسيوم وبعض أكاسيد الحديد وأكسيد السيليكون، وهناك أسباب لتماسك الرواسب منها الضغط والحرارة الناجمين عن حركات القشرة الأرضية.

ويمكن تقسيم الصخور الرسوبية بصفة عامة إلى ثلاثة أنواع حسب نشأتها وطريقة تكوينها.

الرواسب الطبيعية أو الميكانيكية Physical or Mechanical Sediments

وهي رواسب تكونت نتيجة لتآكل الصخور القديمة بفعل النحت بواسطة عوامل التعرية ثم نقلت إلى أماكن ترسيبها. وأهم هذه الرواسب هي التي ترسبت بواسطة الماء مثل الحصى والرمل والطين. وبناء على الظروف المحيطة بعملية الارساب يمكن تقسيم الرواسب الطبيعية إلى نوعين من الرواسب هما: الرواسب البحرية Marine Sediments والرواسب القارية Continental Sediments

أ- الرواسب البحرية أكثر الرواسب شيوعاً في سطح الأرض إذ أن المسطحات المائية كما ذكرنا تغطي ثلاثة أرباع مساحة الكرة الأرضية. وتنقسم الرواسب البحرية فيما بينها حسب العمق الذي تكونت فيه وحسب بعدها عن الشاطئ إلى الأقسام التالية:

(١) الرواسب الشاطئية، وهي الرواسب التي تتكون على منطقة الشاطئ Littoral (Tidal Zone) أي في المنطقة التي تقع تحت تأثير فعل الأمواج والمد والجزر وتتكون هذه الرواسب عادة من الجلاميد Boulders والحصى Pebble والرمل الخشن التي تختلف باختلاف المواد المكونة للشاطئ نفسه، ولا تكون في طبقات منتظمة بل تكون في أكوام مختلطة بعضها ببعض بغير نظام.

(٢) رواسب منطقة المياه الضحلة Shallow-water Zone وهي المنطقة التي

تمتد بعد المنطقة الشاطئية إلى حيث يبلغ العمق حوالى ١٠٠ قامة بحرية (حوالى ١٨٠ مترا) وترسب فى هذه المنطقة المواد الأصغر فى الحجم مثل الحصى الصغير والرمال. ونظراً لأن هذه المنطقة تزخر بالأحياء البحرية النباتية والحيوانية فإن رواسبها تحتوى على مقدار عظيم من بقاياها.

(٣) رواسب منطقة حافة الأعماق Bathyal zone، وهى المنطقة التى تلى المياه الضحلة وتتراوح فى العمق بين ١٦٠ إلى ١٥٠٠ قامة (١٨٠ - ٢٧٠٠ مترا). ورواسب هذه المنطقة غالباً من المواد الطينية الدقيقة التى حملتها الأنهار إلى 'دقة' حبيباتها وخفتها أدت بها إلى أن تبقى معلقة فى الماء فلا ترسب على القاع، وكذلك قد تحتوى على مواد جيرية من بقايا الحيوانات وحيدة الخلية التى تعيش فى هذه المنطقة.

(٤) رواسب منطقة الأعماق Ibyssal zone، وهى رواسب غاية فى الدقة وتكون فى الغالب بقايا حيوانات مجهرية، كما توجد بهذه المنطقة رواسب بركانية مكونة من طين أحمر ورماد بركانى Volcanic Ash الذى تحمله الرياح بعيداً عن منطقة البراكين يرسب فوق سطح الماء فى هذه المنطقة ثم لا يلبث أن يهبط إلى القاع. وتتحكم فى عملية الترسب فى المسطحات المائية خاصية قوة التصنيف Sorting power الموجودة لدى المياه المتحركة. وتعمل هذه الخاصية على ترسيب المواد الصخرية الكبيرة الحجم أولاً ثم يتدرج الترسب حسب حجم هذه الفتات فيترسب بعد ذلك الصغير فالأصغر ويكون هذا التدرج جانبياً فى حالة المياه المتحركة إلى جانب كونه رأسياً. وهكذا نجد أن كل الرواسب التى تحملها الأنهار سنوياً إلى أحواض البحار والمحيطات تكون نحو ٨٠٪ من الصخور الرسوبية الموجودة فى سطح الكرة الأرضية.

ب- الرواسب القارية: وهى الرواسب التى تكون فوق القارات، وهى إما رواسب هوائية تكونت بفعل الرياح، ومن أمثلة هذه الرواسب الهوائية الكثبات الرملية Sand Dunes التى تتكون عندما تضعف قوة الرياح المحملة بالرمال، وكذلك رواسب التالوس Talus التى تتكون من تراكم فتات الصخور المحمولة بواسطة الرياح عند حواف الهضات والجبال. أو رواسب نهريّة التى تتكون فى مجرى النهر أو على جانبيه وذلك نتيجة للفيضانات المتتالية، وتكون هذه الرواسب على شكل حصى ورمال ورواسب طينية وينتج عن ترسبها تكون السهول الفيضية Flood-Plains والدالات أو رواسب بحيرية وهى رواسب تختلف باختلاف البحيرات عذبة أو مالحة، ففى الحالة الأولى تكون الرواسب شبيهة بالرواسب النهرية أو الرواسب الشاطئية البحرية، وفى الحالة الثانية فتكون غالبيتها رواسب كيميائية أى من الأملاح المختلفة نتيجة لتبخّر مياه البحيرات. وهناك أيضاً رواسب الأنهار الجليدية (الثلجات) Glaciers التى تحمل على سطحها

من المواد الطينية والرملية والحصى والجلاميد فإذا ما بلغت المنسوب الذى يتحول فيه الثلج إلى ماء فإنها تلقى فجأة بما تحمله من مواد فى أكوام غير منتظمة أى تنعدم فى هذه الحالة قوة التصنيف للرواسب. وهناك كذلك الرواسب التى تنتج عن السيول التى تكتسح كل ما يقابلها من مواد صخرية أثناء اندفاع المياه حتى إذا ما وجدت أرضاً سهلة ضعفت قوتها وألقت بحملها إما على هيئة مروحة فيضية نصف دائرية أو فى شكل مثلث أو دلتا جافة Dey-Delta.

وتختلف الصخور الميكانيكية من حيث حجم حبيباتها المكونة لها ودرجة استدارتها ونوع المادة اللاصقة لحبيباتها، ومن أهم أمثلتها، الحصى، الرمل، والحجر الرملى، والكوتجولومتيرات، الصخور الطينية، البريشيا. وفيما يلى وصف موجز لكل منها: الحصى Gravels: وهيتكون من حبيبات غير متماسكة ومستديرة تقريباً، يتراوح قطرها بين ٢ ململيمتر إلى ١٠ سنتيمتر ويتركب معظمها من الكوارتز. أما الحبيبات الأكبر من ١٠ سنتيمتر فى القطر فتعرف باسم الجلاميد، بينما تعرف الحبيبات الأقل من ٢ ململيمتر فى الحجم باسم الرمل. وينتج الحصى والجلاميد من تهشم الصخور مهما كان نوعها وذلك من تأثيرها بعوامل جوية أهمها تغير درجات الحرارة ومايصحب ذلك من تمدد أو انكماش، أو من تأثير المياه الجارية أو الجليد أو الأمواج. والحصى والجلاميد تنقسم إلى نوعين: إما أن تكون حادة الحواف لم تأخذ الشكل المستدير نظراً لتواجدها قرب مصادرها الأصلية أى حيث انفصلت من الصخور التى منها تكونت على سفوح الجبال أو عند اقدامها وإما أن تكون مستديرة ملساء نتيجة تهذيبها باحتكاك بعضها ببعض أو بالصخور التى مرت عليها وذلك فى حالة انتقالها بفعل السيول والأنهار، أو بحكم تعرضها لفعل الأمواج، وهى بذلك توجد بعيدة عن مصادرها الأصلية فى بطون الأودية حيث التيار يقوى على حملها، وعلى امتداد بعض الشواطئ.

الرمل Sand: يطلق هذا التعبير على كل صخر مفكك غير متماسك يتراوح قطر حبيباته من ٠,٠٥ ململيمتر و ٢,٠ ململيمتر. أما إذا تماسكت حبيبات الرمل فإنها تكون مانسبه الحجر الرملى. ويقسم الرمل عادة تبعاً لحجم حبيباته إلى ثلاثة أقسام رئيسية هى: رمل خشن Coarse sand ويتراوح قطر حبيباته بين ٢,٠ ململيمتر إلى ٠,٧٥ ململيمتر، رمل متوسط Medium sand ويتراوح قطر حبيباته بين ٠,٧٥ ململيمتر إلى ٠,١٠ ململيمتر، رمل دقيق Fine sand (ناعم) وهو مايتراوح قطر حبيباته بين ٠,١٠ ململيمتر إلى ٠,٠٥ ململيمتر. ويتكون الرمل إما فى مياه قليلة العمق قرب الشاطئ أو فى بطون الأودية النهرية وعلى سطح الأرض فى الصحارى. وتختلف الرمال فى شكل حبيباتها ويرجع ذلك إلى أصل تكوينها؛ فتكون حبيباتها حادة Angular

أى غير مستديرة فى مجارى الأنهار أو على الشاطئ وذلك لأن حركة احتكاكها بعضها ببعض هى غالبا فى أثناء نقلها بواسطة الرياح بصفة خاصة، كما تختلف الرمال من المعادن المكونة لها فأغلبها مكون من الكوارتز الذى يعد أقل المعادن تأثرا بعوامل التعرية فلا يتحلل إلى معادن أخرى. وبعض الرمال مكونة من الكوارتز المختلط ببعض المعادن الأخرى مثل الفلسبار والهورنبلند والأوجيت والميكا. وهناك من الرمال ما يتكون من قطع صغيرة من الأحجار الجيرية والحارات البحرية الصغيرة.

وبما للمادة المكونة يختلف لون الرمال التى قد تكتسب ألوانا ساطعة حمراء أو صفراء وذلك لوجود أكاسيد الحديد بكميات ضئيلة حول حبيباتها. وفى بعض الأحيان يكثر معدن الماجنتيت والألميت وحيث يصير لونها أسودا وتعرف بالرمال السوداء Black Sand.

أما الحجر الرملى فيتكون من حبيبات متشابهة مستديرة أو شبه مستديرة يغلب فيها الكوارتز تماسك بعضها بعضا. وتختلف صعوبة الأحجار الرملية باختلاف المواد اللاصقة، كذلك تختلف مسامية الأحجار الرملية تبعاً لحجم حبيباتها على الرغم من أنها أكثر الصخور مسامية وهى لذلك فإنها تعتبر خزانات طبيعية للمياه والبترو.

الكونجلومرات والبريشيا Conglomerate and Breccia

وهى عبارة عن طبقات من الحصى والرمل أرسبت بين جزئياتها مادة لاصقة حديدية أو جبسية أو جيرية، عملت على تماسك هذه المواد لتكون صخرا واحدا. والفرق بين الكونجلومرات والبريشيا هو أن الأولى مكونة من قطع مستديرة من الصخور متفاوت أحجامها. ويرجع استدارة هذه القطع إلى نقلها بواسطة المياه الجارية من مصادرها الأصلية إلى مكان الإرساب. أو بمعنى آخر أنها تكونت نتيجة تماسك رواسب نهريّة أو شاطئيّة منقولة على مسافة بعيدة من مصادرها الأصلية. أما الثانية (البريشيا) فتكون من قطع محدبة حادة الزوايا أو شبه حادة غير مهذبة من الصخور. وتنتج البريشيا عن تهشم الصخور وبقائها عند أو بالقرب من مصادرها الأصلية، كما أن المادة اللاصقة تكون فى أغلب الأحيان عبارة عن مركبات معدنية ترسبت من محاليلها المائية.

الصخور الطينية Argillaceous Rocks: وتشمل الرواسب التى يقل متوسط قطر حبيباتها عن ٠.٠٥ ملليمتر مهما كان نوع المادة المكونة لها. ويطلق على الرواسب المفككة لفظ غرين أو طين التى تتكون من معادن طينية (سليكات الألومنيوم المائية) يصاحبها حبيبات دقيقة من فئات الصخور والمعادن. وقد تختلج الصخور الطينية على بعض المواد العضوية متحللة تعرف باسم الدبال، أو نباتية متفحمة أو مواد جيرية. أما اللون الأسود الذى يغلب فى كثير من الصخور الطينية فيرجع إما إلى انتشار ذرات

نباتية متفحمة أو ذرات من كبريتور الحديد. وهناك أنواع من الطين يسودها اللون الأحمر أو الأصفر أو الأخضر لوجود مواد ملونة بها كأكاسيد الحديد أو المنجنيز، وقد يحتوى أيضا على نسبة مختلفة من كربونات الكالسيوم (الجير)، وقد ترتفع هذه النسبة فى الطين فتسمى طين جيرى أو طقل. أو يختلط الطين بذرات دقيقة من الكوارتز فتكسبه اللون الأصفر ويسمى طين رملى أو طين أصفر. على أن أنقى أنواع الطين المعروف بالطين الصينى China Clay وهو الذى تصنع منه الأواني الخزفية الجيدة (الصينى). وهذا النوع ينتج مباشرة من تخلل معادن الفلسبار.

ويحتوى الطين عادة على نسبة من الماء تقترب من 71.5. فإذا ما فقدتها أى جفت تصبح كتلة صخرية صلبة يطلق عليها حجر طيني Claystone وقد تكون من الصلابة تبعا للضغط الواقع عليها من طبقات رسوبية تعلوها فيتخذ الصخر شكلا يتكون من صفائح رقيقة يتفصل بعضها عن بعض لأقل ضغط يقع على الصخر وهذا يسمى حجرا طينيا صفحيا Shale وتتكون هذه الصفائح الرقيقة عادة من معادن الميكا التى تتخذ وضعها مرتبا فى مستويات متوازية. والفرق بين النوعين يرجع إلى الاختلاف فى العوامل المتحكممة فى ارساب المواد فى أول الأمر. فالحجر الطينى يتكون نتيجة ارساب مواد متجانسة ارسابا مستمرا أى تحت عوامل واحدة وظروف متشابهة لمدة طويلة، بينما يتكون الحجر الطينى الصفائحى نتيجة رسوب متقطع من مواد مختلفة بحيث تختلف كل صفحة منها عما يليها فى مادتها أو حجم ذراتها وبذلك تبقى كل صفحة منها غير متدمجة مع مايلها.

التالوس Talus: وهى رواسب طبيعية ميكانيكية غير متماسكة تنتج عن تهشم الصخور. وتتكون عادة من قطع مختلفة الأحجام والأشكال وتتراكم عند سفوح الجبال والانحدارات الشديدة تحت تأثير عامل الجاذبية.

(٢) الصخور الرسوبية الكيميائية Chemical Sediments

يتكون هذا النوع من الإرسابات من مركبات معدنية من محاليلها المائية بفعل التبخر. ويغلب وجود هذا النوع من الصخور فى الجهات الحارة حيث يختلف الميزان بين سرعة التبخر فى مياه البحيرات وبين ما يصل إليها من أمطار يعوضها عما تفقده من مياه. وتشمل رواسب هذا النوع: الملح، بعض أنواع الحجر الجيرى، بعض رواسب الحديد، رواسب الينابيع المعدنية.

أ- الرواسب الملحية: يقصد برواسب الأملاح هوكلوريدات وكبريتات وكربونات الصوديوم والبوتاسيوم وكبريتات الكالسيوم والمنفسير. وترسب هذه الأملاح من مياه البحيرات الملحة والأذرع البحرية المحصورة والمعرضة للتبخر الشديد والتى لا يرد إليها من المياه ما يعوضها عما فقدته منها. رواسب الأملاح تتخذ اللون الأبيض إذا كانت نقية

أو تتخذ ألوأا مختلفة إفا وجدت شوائب بها.

ب- الرواسب الجيرية الكيميائية: وتنشأ هذه الرواسب بفعل التبخر من مياه كانت مذابة بها مادة كربونات الكالسيوم ثم فقدت هذه المياه لاني أكسيد الكربون المذاب فيها. ومن أمثلتها رواسب العيون الجيرية التي تسمى برواسب الترافرتين ورواسب الكهوف في بعض المناطق الجيرية وهي الرواسب المعروفة بالاستلاكتيت والاستلاجميت التي هي عبارة عن أعمدة تتدلى من سقوف الكهوف وأخرى تقف على أرضيتها مكونة أعمدة من مادة كربونات الكالسيوم المتبلورة.

(٣) الصخور الرسوبية العضوية Organic Sediments

يشمل هذا النوع من الصخور الرسوبية تلك الرواسب الثانوية التي تكونت من مواد خلفتها النباتات أو الحيوانات. وقد يتكون مثل هذه الصخور بطريقة طبيعية أي نتيجة تراكم هذه المخلفات وموادها الصلبة أو قد تتكون نتيجة لعمليات كيميائية حيوية Biochemical تؤدي إلى ترسيبها. وتختفي هذه الرواسب تماما في الجهات الصحراوية الجافة ولكنها تتراكم فوق قاع البحر غير أن بعضها يترسب كذلك في المياه العذبة. ويمكن تقسيم الصخور العضوية حسب تركيبها الكيميائي إلى أنواع مختلفة أهمها:

أ- الفحم الحجري والرواسب الفحمية Coal, Lignite, Peat، وتشمل كل الرواسب ذات الأصل العضوي التي تتكون أساسا من مواد كربونية. (تتراوح نسبة الكربون بها من ٧٥ إلى ٩٠٪) ويوجد الفحم الحجري عادة في طبقات تتخلل طبقات أخرى من الصخور الرملية والطينية تتبع العصر الجيولوجي المعروف بالعصر الفحمي والذي يعتقد أن الظروف الجوية فيه كانت ملائمة لنمو الأشجار والغابات في مساحات شاسعة من اليابس. والفحم الحجري ذلون أسود لامع تتميز طبقاته بنسيجها المختلف من مواد نباتية متحللة متعددة الأنواع، وهو سريع الكسر ومكسره محاري وتتراوح نسبة الكربون به بين ٧٥ - ٩٠٪. ويتميز كذلك بأنه يحترق بسهولة فيعطى لهبا صافيا. وهناك مواد أخرى تنتج عن تراكم النباتات يمكن اعتبارها درجات بين الرواسب النباتية والفحم الحجري مثل اللجنيت Lignite أو الفحم الكاذب وهو عبارة عن رواسب نباتية ذات صلابة تحتوي على ٥٥٪ إلى ٧٥٪ من الكربون، وتتراوح لونها بين البني والأسود. كذلك تعتبر المادة المعروفة باسم البيت Peat من ضمن الرواسب الفحمية المفككة التي تكسدت من مواد نباتية في المستنقعات بالمناطق المعتدلة والباردة وتندر في المناطق الاستوائية. وتتميز رواسب البيت بأن الألياف النباتية لا تزال تحتفظ بشكلها وتركيبها الأصلي، كما تبلغ نسبة الكربون فيها حوالي ٦٠٪.

د- صخر الفوسفات: وهو صخر رسوبي يتركب من فوسفات الكالسيوم مع مواد أخرى. وهو يتكون في أول الأمر من تراكم عظام حيوانات فقيرة برة وبحرية ومن

أسماك وزواحف تم تحويلها بمضى الوقت إلى فوسفات الكالسيوم. ومن المعروف أن عظام الحيوانات البحرية تحتوى فى المتوسط ٢٦٠٪ من فوسفات الكالسيوم الذى تستخلصه من مياه البحر وتستعين به فى بناء أصدافها وهياكلها. وصخر الفوسفات يوجد فى طبقات تستغل اقتصاديا على نطاق واسع إذ تستعمل كسماد لكثير من الأراضي التى تفتقر تربتها لنمو بعض أنواع الزراعات.

جـ- الصخور الجيرية العضوية: وهذه هى أهم أنواع الصخور الجيرية وأكثرها انتشارا فى الأرض. ويرجع تكوينها إلى قدرة بعض أنواع الحيوانات والنباتات على استخلاص المادة الجيرية (كربونات الكالسيوم) من مياه البحر وتحويلها إلى خلايا ومحارات تحمى بها أجسامها الرخوة، وعندما تموت تتحلل أجزاؤها الرخوة وتبقى أجزاؤها الصلبة لتتراكم على قاع البحر مكونة رواسب جيرية تتحول بمرور الزمن والضغط الناشئ من الإرسابات فوقها إلى الصخور الجيرية الواسعة الانتشار. ومن أمثلة هذه الصخور الحجر الجيرى النوموليتى Nummulitic الذى يتكون من محارات مستديرة متفاوتة فى الحجم. والطباشير وهو يتكون من ذرات دقيقة من طين جيرى غنى بمحارات دقيقة وحيدة الخلية وهو ناصع البياض ولقطة صلابته يترك أثرا أبيض عند ملاسته.

ثالثا: الصخور المتحولة:

يعرف التحول Metamorphism بأنه استجابة الصخور الصلبة النارية أو الرسوبية لتغيرات الحرارة المرتفعة جدا أو الضغط الشديد أو الاثنين معا أو الظروف الكيميائية التى تحدث عادة بعيدا عن مناطق تأثير التجوية. وينتج عن هذه الاستجابة أن يكتبب الصخر الأصلي صفات جديدة من حيث التركيب المعدنى والنسيج لم تكن له من قبل، فالصخور النارية مثلا تكتسب نسيجا آخر غير الذى كان مميزا لها قبل التحول وهو التوزيع المنتظم للبلورات الذى يتخذ شكلا آخر بعد التحول فيكون مرتبا بطريقة تناسب الظروف الجديدة، أما الصخور الرسوبية فتزيد صلابتها عندما تتحول وذلك نتيجة لازدياد تبلورها وتلاشى ما بين طبقاتها من حفریات.

وهذا التحول يحدث فى الصخور نتيجة لفعل ثلاثة عوامل هى الحرارة والضغط أو كلاهما، وفى كل حالة من حالات التحول يلعب الماء دورا كيميائيا هاما فى عمليات التحول.

أ- التحول الحرارى Thermal Metamorphosis: وهو يطلق بوجه عام على التحول الناتج عن الحرارة التى مصدرها قد يكون نتيجة ازدياد العمق فى باطن الأرض أو وجود صهير قريب أو ملاصق لصخور نارية أو رسوبية ويتبع هذا النوع ذلك التحول الناتج من ملاسة صهير، ماخن أو الناتج من احتكاك الصخور الأصلية بمواد الصهير

التداخله ويطلق عليه تحول التلاصق أو التحول الاحتكاكي Contact Metapophism.

ب- التحول الديناميكي Dynamic Metamorphism: وينتج هذا التحول من الضغط. وللضغط مصادر، فقد يكون نتيجة مباشرة أو غير مباشرة للجاذبية ويقصد بهذا ازدياد الحمل على الصخر نتيجة ازدياد سمك طبقات الصخور الرسوبية أو لخروج طفق بركاني سميك. وفي كثير من الأحيان يكون الضغط مصدره القوى الداخلية المكونة لسلاسل الجبال حيث تنشئ الصخور وتنكسر على طول محور السلاسل الجبلية أى أن التحول يكون نتيجة لتغير الأوضاع، ويطلق عليه تعبير التحول الموضعي Dislocational Metamorphism. وصخور هذا النوع لها نسيج مميز تكون فيه المعادن مهشمة.

ج- التحول الديناميكي الحرارى Dynanothermal Metamorphism: يحدث هذا التحول عندما تتاب القشرة الأرضية تقلصات على نطاق واسع نتيجة تفاعلات داخلية في جوف الأرض تجعل الصخور تحت ضغط وحرارة شديدين. ونسيج الصخور المتحولة تحت هذه الظروف وسطا بين ذلك الذى ينتج عن الضغط أو الحرارة منفردين، فتكون عادة كاملة البلور وبلوراتها مرتبة فى خطوط مستقيمة؛ وهذا النوع يحدث عندما ينتاب مناطق ممتدة من الأرض تتكون من طبقات رسوبية فحين تتحول هذه الطبقات الرسوبية إلى حالة ليونة أو قد تتحول إلى حالة منصهرة فيسمى هذا بالتحول الاقليمي Regional Metamorphish.

وتعتبر السوائل ذات النشاط الكيميائي من أهم العوامل فى عمليات التحول بأنواعها حيث أن التفاعلات التى تحدث فى عمليات التحول لاتتم بدون إذابة جزئية أو كلية لبعض المعادن. والماء هو عادة أهم مكونات هذه السوائل إلا أنه يزداد قوة فى بعض الأحيان عندما يكون محملا بثاني أكسيد الكربون وحامض الأيدروكلوريك الذى يتصاعد من الأصهرة النارية بجوف الأرض. ويطلق على عملية التحول التى يشترك فيها المياه المعدنية الساخنة اسم التحول الحرارى المائى Hydrothermal Metamorphism، أما إذا اشتركت فى عملية التحول الغازات الحارة والأبخرة الساخنة فإن عملية التحول تعرف باسم التحول الحرارى الغازى (البنوماتوليتى) Pneumatolitic Metamorphism.

وفيما يلى نماذج لأهم أنواع الصخور النارية:

النيس Gneiss: وهو فى الغالب صخر متحول عن الجرانيت بواسطة الحرارة والضغط الناجمين من تقلصات أرضية عنيفة. ويتركب النيس من تركيب معدنى (كوارتز - فليسا - ميك) بمائل تركيب صخر الجرانيت إلا أن بلوراته مرتبة فى

خطوط متوازية بدلا من أن تكون موزعة بانتظام. ولذلك فصخر النيس ليس صفائحيا أى لا ينفصل إلى طبقات رقيقة. وهناك أنواع كثيرة من النيس بعضها ذو أصل نارى والبعض الآخر من صخور رسوية. وفى كلا الحالتين ينشأ النيس نتيجة التحول بفعل الحرارة والضغط الشديدين.

الثست Schist: وهو صخر متحول يتركب من صفائح متلاصقة سهل فصل بعضها عن بعض. ويرجع ذلك إلى وجود معادن الميكا التى تتداخل فى طبقات متوازية المسافات كبيرة يفصلها طبقات من بللورات الكوارتز الدقيقة ونعلم وجود الفلسبار فى صخور الثست. ومن أمثلة هذا النوع شست التلك وشست الميكا وجرافيت شست حيث يغلب التلك أو الميكا أو الجرافيت على التوالى. وتنشأ هذه الصخور نتيجة للتحول الديناميكي أو الديناميكي حرارى.

الاردواز Slate: وهو صخر متحول بفعل الضغط على صخور طينية أو بركانية. ويسيج الاردواز متبلور غير أن بللوراته دقيقة، ويتميز بأنه ينفصل أو يتشقق إلى صفائح رقيقة متوازية خفيفة التماسك.

الرخام Marble: وهو حجر جبرى متحول بفعل الحرارة الناتجة من تدخل صهير نارى، مكون من بللورات متماسكة من الكالسيت (كروناات الكالسيوم). وفعل الحرارة وحده لا يؤدى عادة إلى تبلور الحجر الجبرى نظرا لتفكك الكالسيت، وعلى هذا فإن مصاحبة الضغط للحرارة يمنع هذا التحول الأمر الذى يؤدى إلى تبلور الكالسيت إلى بللورات متوسطة أو دقيقة الحجم ومتساوية تقريبا. وبعض أنواع الرخام ييضاء ناصعة لخلوها من المواد الشائبة، بينما البعض الآخر يكتسب ألوانا مختلفة نتيجة اختلاط مواد معدنية أخرى بمكونات الكالسيوم المكون منها الحجر الجبرى الأصلى.

الكوارتزيت: وهو صخر متحول عن الحجر الرملى بفعل الحرارة الناتجة من تدخل مواد مصهورة وينصهر الحجر الرملى فى بادئ الأمر ثم يتبلور كتلة واحدة متماسكة من الكوارتز ومن هنا كانت صلابه صخر الكوارتزيت مرتفعة بعكس الحجر الرملى الذى ينكسر بسهولة لتماسك حبيبات الكوارتز بمادة لاحمة أقل صلابه منه.

الفصل الخامس

المشكل البنائي للقشرة الأرضية

Structure of the Earth's Crust

الظواهر والأسباب

يبحث هذا الفصل في كيفية وجود الصخور التي سبق أن تكلمنا عنها في القشرة الأرضية. أو بعبارة أخرى دراسة البناء الحالي للقشرة الأرضية من حيث أنواع وأسباب تكوين التواءات (وثنيات) وانكسارات الصخور المختلفة وعلاقاتها الزمانية والمكانية. كما يشمل هذا الفصل دراسة العوامل والمؤثرات (الحركات) التي تؤثر على القشرة الأرضية وتغير في شكلها. ونظراً لأن هذه العوامل تتميز عادة بالحركة فإنها تحتاج إلى طاقة، ومن المعروف أن هذه الطاقة تستمد من الشمس، سواء عن طريق تأثيرها الحالي على سطح الأرض أو عن طريق جزء من هذه الطاقة يكمن في جوف الأرض منذ انفصالها عن الشمس من ملايين السنين. والدليل على وجود هذه الطاقة الكامنة في جوف الأرض ثورات البراكين وحدث الزلازل. وانفجار الينابيع الحارة بين حين وآخر. ولقد دلت الدراسات العلمية المختلفة على أن القشرة الأرضية غير ثابتة أو ليست هادئة، وأنه تحدث بها حركات مختلفة يظهر أثرها على مر السنين، وذلك بعد ما كان يظن أن سطح الأرض بما عليه من تضاريس ثابت لا يتغير بمرور الزمن بسبب أن تأثير العوامل المسببة لهذه الحركات لا يكون من السهولة ملاحظته على فترة قصيرة محدودة، ولكن مع مرور الوقت يصبح تأثير هذه العوامل واضحاً وجلياً. ومن أمثلة ذلك ارسابات نهر النيل التي يقدر سمكها بنحو ١٠ أمتار، فلو افترضنا أن النهر يرسب سنوياً ما سمكه مليمتر واحد من الغرين، فإن هذا الأثر لا يكاد يلاحظ ولكن بعملية حسابية بسيطة نجد أن سمك تربة وادي النيل ودلتاه احتاج إلى عشرة آلاف من السنين على الأقل ليتكون (وهو دليل يظهر أهمية الوقت في توضيح أثر العوامل المختلفة). وكذلك الرياح فإنها تحمل الرمال وترسبها في أماكن أخرى مختلفة قد لا يلاحظ تأثيرها إلا بمرور الزمن، فنجد ما تغطي المنشآت المدنية (المنازل في المناطق الصحراوية) أو تبنى ظواهر طبيعية كالكثبان الرملية. ومن أمثلة ذلك أيضاً ارتفاع أجزاء من القشرة الأرضية بمقدار يتراوح بين أمتار قليلة ومئات الأمتار والتي تتمثل في الشواطئ المرتفعة Raised Beaches على سواحل القارات أو إضافة كميات من الحمم والطفوح البركانية أو نحسف القشرة الأرضية في أجزاء أخرى. ومن أهم أسباب هذه الحركات الأرضية انكماش الأرض وتجمد طبقاتها نتيجة لذلك مما يعرضها

إلى جهد Strain كبير تتخلص منه الأرض بالحركات المختلفة، هكذا يتضح أن الثبات في الشكل الخارجى لسطح الأرض ظاهري فقط فالواقع أن شكل هذا السطح في تغير مستمر بفعل العوامل الطبيعية المختلفة على مر السنين والأزمنة. وعلى ذلك يمكن أن نقسم هذه العوامل إلى قسمين رئيسيين:

١- عوامل خارجية (سطحية) Exogenetic

وهي العوامل الطبيعية التي تتمثل في تأثير الغلافين الجوى والمائى فى القشرة الأرضية. ومن أمثلة هذه العوامل تغير درجة الحرارة، الرياح، الأمطار، وماينتج عنها من أنهار وسيل، البحيرات والبحار والأنهار الجليدية (الثلجات) وأنواع الحياة من حيوان ونبات. وتستخدم هذه العوامل طاقتها أو نشاطها من الشمس وهي في مجموعها تحاول جاهدة أن تهدم سطح الأرض، ولولا تأثير العوامل الباطنية والداخلية التي تعيد ارتفاع أجزاء كثيرة من سطح الأرض لكان هذا السطح الآن ومنذ زمن بعيد مسطحاً وخال من التضاريس. والواقع أن للعوامل الخارجية عاملان أحدهما هو العمل الهدمي Destructive ويعرف باسم التعرية Denudation or Erosion والعمل الآخر عمل إنشائي أو بنائي Constructive وهو ما يعرف بالترسيب Deposition. وسطح البحر أو مستوى القاعدة هو أقل مستوى تستطيع قوة الهدم أن تعمل بسطح الأرض إليه، كما أنه أعلى مستوى يمكن أن تعمل إليه قوة البناء في الترسيب أيضاً. والسبب في أن التأثير الهدم لأن نتيجته الملموسة هي تفتيت الصخور وهدم المرتفعات بينما نجد أن تأثير قوة البناء أو الترسيب غير ملموس لأنه يحدث تحت سطح البحر في معظم الأحيان.

وتتضمن عملية التعرية على ثلاثة مراحل رئيسية: هي التأثير الجوى على الصخور (التجوية) Weathering والنقل Transporation والنحت وأو التآكل Corrasion. أما عملية الترسيب فهي أيضاً تشتمل على ثلاثة أقسام هي: الترسيب الطبيعي Physical Deposition، الترسيب الكيميائي Chenial Deposition، والترسيب العضوى Organic Deposition.

٢- عوامل داخلية (باطنية) Endogenetic

وهي التي سوف ندرسها بالتفصيل في هذا الفصل. ومنشأ هذه العوامل من الحرارة الكامنة والضغط المختلفة وماينتج عنها من تلقصات وحركات أرضية وبراكين وزلازل وأثر كل ذلك في القشرة الأرضية. وبما أن الأرض تعتبر، كما ذكرنا، جسماً في حالة انكماش مستمر فإن صخورها وطبقاتها تكون في حركة دائمة بطيئة جداً نحو مركز الأرض، وعلى هذا الأساس وجد بالتجربة أن صخور قيعان البحار والمحيطات تتحرك بسرعة نحو مركز الأرض أكبر من السرعة التي تتحرك بها صخور القارات.

ونتيجة لهذا الاختلاف فى الحركة Differential Movoment تحدث الاضطرابات والاهتزازات المختلفة فى المناطق التى تفصل بين المحيطات والقارات إذ أن هذه المواقع تعتبر مناطق ضعف تتشنى عندها طبقات القشرة الأرضية وتتكسر وتحدث بها الانكسارات والشقوق مما يعطى الفرصة للمواد الجوفية المصهورة الواقعة تحت ضغوط عظيمة للخروج عن طريق هذه الانكسارات والشقوق فتصعد إلى سطح الأرض على هيئة طفوح بركانية.

وتعتبر الحركات الأرضية Earth Movements التى تنشأ بفعل العوامل الباطنية من أهم الظواهر الدالة على عدم استقرار القشرة الأرضية. ومن هذه الحركات ما هو سريع مفاجئ قد ينشأ عنه تغير فجائى فى ظاهرات التضاريس يمكن للإنسان مشاهدته، ومنها ما هو بطئ لا يشعر به الإنسان وإنما تدل عليه الشواهد المختلفة. والنوع البطئ من الحركات الأرضية يمكن تقسيمه إلى نوعين أساسيين النوع الأول وهو عبارة عن حركات رأسية أو عمودية إلى أعلى أو أسفل أى ترتفع الأرض أو تهبط عن منسوب أساسى هو منسوب سطح البحر Sea - Level وتعتبر المناطق الشاطئية من أفضل الجهات التى يمكن الاستدلال بها على حدوث ارتفاع أو انخفاض سطح الأرض بالنسبة لسطح البحر. ويعرف هذا النوع من الحركات باسم الحركات البانية (المكونة للقارات) Epirogenic or Continent Building Movements وذلك لأن المساحات التى تتأثر بهذا النوع من الحركات مساحات واسعة، يتألف منها الجزء الأكبر من القارات. كما يكون من نتائجها تقدم البحر Transgression أو انحساره Regression عن القارات. ويساعد على ارتفاع الأرض أو هبوطها Subsidence قابليتها الحركة Mobility وهذا النوع من الحركات هو الذى ينشأ عنه أيضا تغير وضع القارات والمحيطات خلال الأزمنة الجيولوجية المختلفة. وقد استطاع الجيولوجيون أن يتعرفوا على هذا النوع من الحركات البطيئة التى أصابت قشرة الأرض على أساس: (١) إذا علا مستوى البحر نتيجة لزيادة مياهه، أو ارتفاع قاعة ظهرت أثناء ذلك على سواحل العالم كله وهدت فى مستوى واحد وتعرف هذه الحالة Eustatic Change.

(٢) إذا تغير مستوى اليابس نتيجة لارتفاع القشرة أو هبوطها آثار ذلك فى منطقة محدودة هى المنطقة التى تأثرت بالحركة وتعرف هذه الحالة Isostatic Change وقد سبق شرح إثبات هذا النوع عند الحديث عن توازن القشرة الأرضية وتوزيع القارات والمحيطات.

أما النوع الثانى من الحركات البطيئة فهو عبارة عن حركات أفقية أو قريبة من الأفقية ينتج عنها ثنى الصخور وهى الحركات المسنولة عن تكوين سلاسل الجبال

على سطح الأرض وتعرف بالحركات البانية للجبال Orogenic Movements وأهم حركات هذا النوع الحركة الكاليدونية Calidonian Movement والحركة الهرسينية Hercynian Movement وهما حركتان حدثتا في الزمن الجيولوجي الأول، والحركة الألبية Alpine Movement التي تم حدوثها في أواسط الزمن الجيولوجي الثالث. وسنشرح فيما بعد هذه الحركات وأهم النظريات التي تولت تفسيرها.

ظواهر العوامل الداخلية والجوفية

Internal or Plutonic (Hepogene)

Processes and their effects

ذكرنا أن منشأ العوامل الداخلية المؤثرة في سطح الأرض هي الحرارة الكامنة التي يعزى وجودها في باطن الأرض إلى ما تبقى من طاقة الشمس منذ انفصال الأرض من الشمس أو نتيجة لانكماش الأرض مع مرور الوقت، أو إلى نوع من التغيرات الكيميائية الإشعاعية التي تحدث في جوف الأرض. وتزيد درجة الحرارة كما عرفنا درجة مئوية واحدة لكل ٣٢ متراً بالعمق، ومن ثم فإن درجة حرارة الأرض قد تبلغ عدة آلاف من الدرجات المئوية في الطبقات السفلية تحت القشرة الأرضية حيث تكون المواد في حالة انصهار غير تام أو ما يعرف بالصهير Magma التي تعمل دائماً على صهر ما فوقها من صخور إلا أن الضغط الهائل الواقع على هذه المواد المنصهرة يمنع تماماً انصهارها، ولكن بمجرد حدوث أى تعديل في حالة درجة الحرارة والضغط الواقع على أى جزء في باطن الأرض فذلك يؤدي إلى زيادة المواد المنصهرة والتي إذا عرفت طريقها إلى سطح الأرض نتيجة نشاط بركاني مثلاً فإنها تعرف في الحالة باسم اللافا Lava. وقد سبق أيضاً الكلام عن حالة عدم استقرار باطن الأرض والتي ذكرنا أنها تكون في الغالب نتيجة لتغير حالة التوازن في القشرة الأرضية المحيطة به من وقت لآخر وتتأهب القشرة الأرضية من جراء عدم استقرار الباطن حركات تظهر فيها ظواهر تؤثر فيها تأثيراً واضحاً.

وتنقسم هذه الظواهر إلى نوعين رئيسيين:

(١) التقلصات الأرضية البطيئة.

(٢) الحركات الفجائية السريعة.

أولاً: التقلصات الأرضية البطيئة.

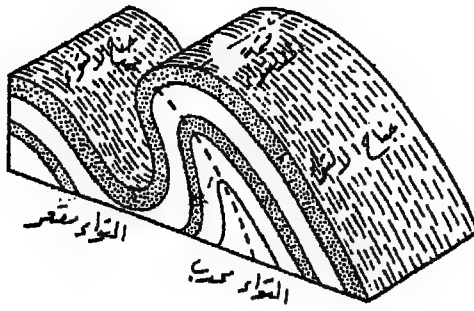
وقد اتفق علي تقسيمها إلى قسمين: حركات التوائية Orogenic تعمل في حركة أفقية وتؤدي إلى التواء الصخور وإنشائها، وحركات رأسية Epierogenic تعمل على رفع القارات. وهذان النوعان يرتبطان ببعضهما ارتباطاً يكاد يكون تاماً. فالحركات

الرأسية سواء كانت إلى أعلى أو إلى أسفل يصحبها في العادة حركات أفقية والعكس صحيح. وتنشأ هذه الحركات من قوى الضغط والشد التي تتعرض لها الصخور داخل القشرة الأرضية وينتج عن ذلك أن الصخور تنثني أو تتفطح Flatten أو تنكسر. وانشاء أو تجعيد الصخور يكون ما يعرف بالالتواءات Folds بينما يكون كسر هذه الصخور يكون على هيئة انكسارات Faults. وتندرج ظاهرات التواء وتفطح الصخور تحت ما يعرف بانسياب الصخور Rock Flowage الذي يعنى التغير الكامل فى شكل الصخر نتيجة للضغط الواقع عليه دون حدوث أى انكسار ظاهر. ولقد تعرف الجيولوجيون على نطاقين يظهر فيهما آثار كل من الالتواءات، والانكسارات: نطاق الانسياب Zone of Flowage وهو يوجد على أعماق كبيرة داخل القشرة الأرضية، ويحدث فيه انثناء الصخور دون أن تنكسر بسبب الثقل الهائل الواقع عليها، ونطاق التكسر Zone of Fracture ويوجد فى الأماكن. على السطح أو القرية من السطح التي تتعرض للإتكماش وما يتبعه من قوى شديدة تؤدي إلى تكسير صخور هذه الأماكن وعلى كل حال لا يجب اعتبار العمق عاملاً مطلقاً فى تحديد ظواهر الحركات البطيئة. فهناك عوامل أخرى تتحكم فى التواء أو كسر الصخور، فمنها مثلاً المميزات الطبيعية للصخر ومقدار قوة الضغط أو الشد الذى يتعرض له. فمثلاً إذا تعرض صخر صلب قرب سطح الأرض (أى فى نطاق التكسر) لضغط بطى جداً، فمن المحتمل أن ينثني هذا الصخر دون أن يكسر. كذلك قد يحدث العكس إذا تعرض صخر شبه سائل (فى حالة مرنة) على أعماق بعيدة (أى فى نطاق الانسياب) لانكماش بعامل الالتواء إلا أقصى حد ممكن فإنه ينكسر بعد ذلك طالما زاد الضغط عليه ولو زيادة بسيطة.

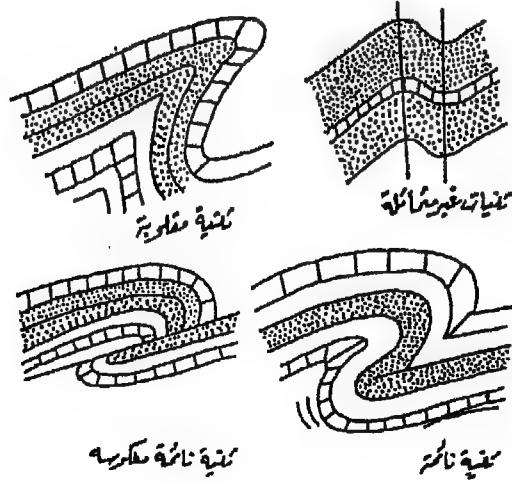
الالتواءات Folds

تتركب الالتواءات من أجزاء محدبة Anticline وفيها تكون الطبقات متجهة إلى أعلى وتميل هذه الطبقات فى اتجاهين متضادين بالنسبة إلى محور أفقى، وأخرى مقعرة Syncline وهى عبارة عن محدب مقلوب أى أن الطبقات تنحني إلى أسفل وتميل فى اتجاهين متقابلين فى محوريهما (شكل رقم: ٣٧). وتعرف جوانب الالتواء سواء كان محدباً أو مقعراً بالأطراف Limbs، أما المحور فإنه يوجد فى وسط الالتواء تماماً ويمكن وصفه بأنه الخط الذى يمر على طول قمة الالتواء.

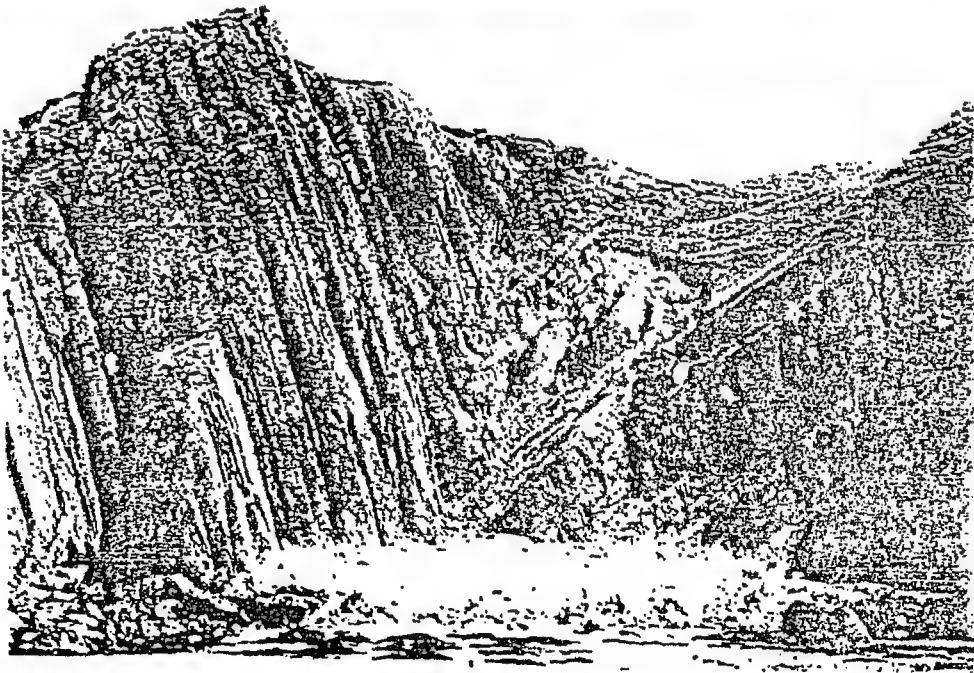
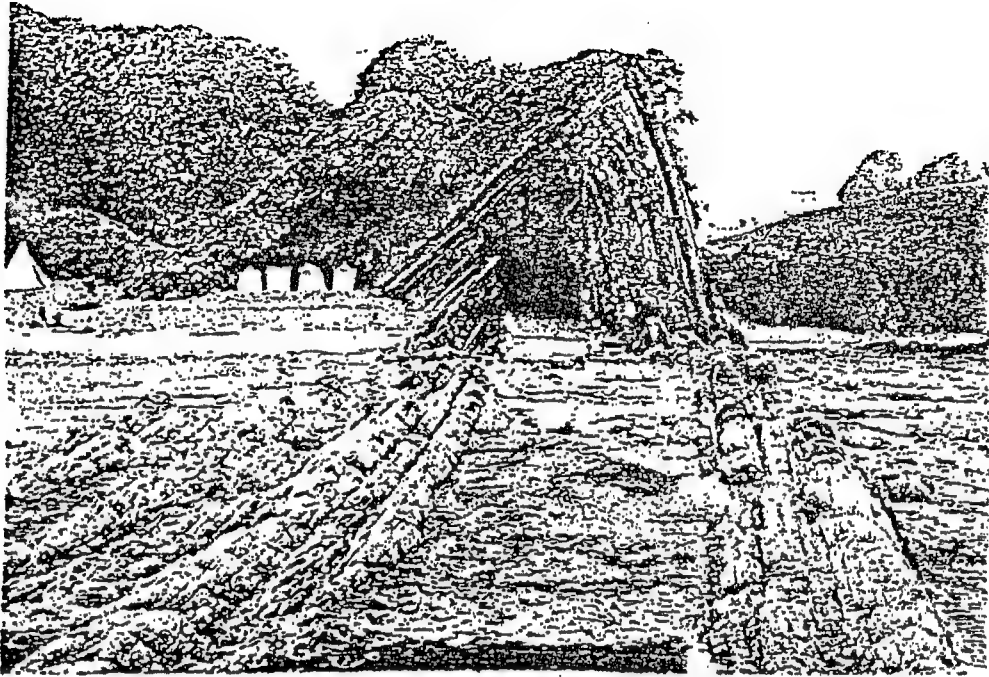
وقد تكون الالتواءات متماثلة Symmetrical وذلك عندما تكون زاوية ميل الطبقات على جانبي المحور متساوية. أما إذا اختلفت زاوية ميل الطبقات لأحد طرفي الالتواء عنها للطرف الآخر أى إذا كان الميل فى جانب منها أكثر منه فى الجانب الآخر فإن الالتواء يكون غير متماثل Asymmetrical. وعادة ما تكون الضغوط التي تكون مثل هذا النوع من الالتواءات قد جاءت من جانب واحد وهو الجانب القليل



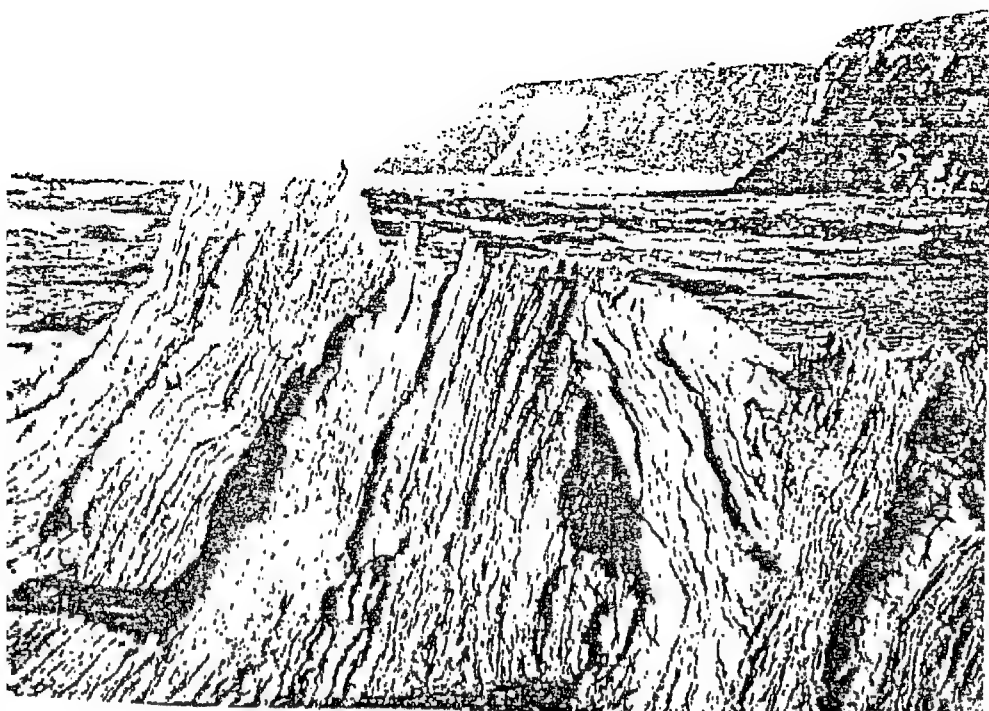
(شكل رقم: ٣٧) مكونات الالتواء



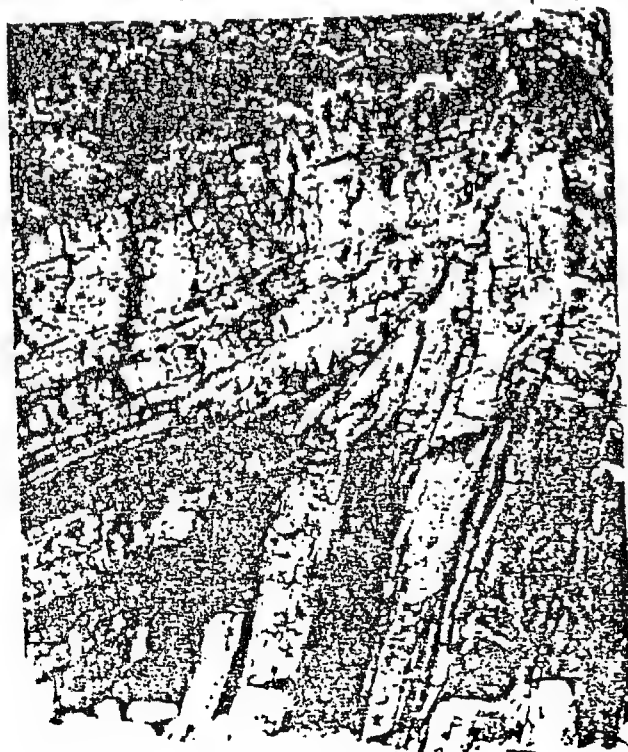
(شكل رقم: ٣٨) أنواع الالتواءات



(شكل رقم: ٣٩) التيات الحدة والمقعة



(شكل رقم ٤٠) أحد الشبكات المحدبة الصغيرة في صخر الحجر الجيري



(شكل رقم ٤١) طبقات عمودية تقريبا

الميل أو البسيط الانحدار. ومن الالتواءات غير المتماثلة نجد نوع يكون له طرف واحد، أى أن الطبقات تميل فى اتجاه واحد، وهذا يكون التواء بسيط موضعى، تكون فى جزء من طبقات أفقية. وفى بعض الأحيان تصبح أطراف الالتواءات متوازية تقريبا وفى هذه الحالة تسمى هذه الالتواءات: التواءات متشابهة أو متوازية Isoclinal Folds وقد يزيد مقدار عدم التماثل بحيث يزيد الميل فى أحد أطراف الالتواء عن ٩٠ وفى هذه الحالة يصبح أحد طرفى الالتواء تحت الطرف الآخر ويسمى الالتواء المقلوب Overtured Flod وقد تزيد هذه الحالة بحيث يصبح طرفى الالتواء فى وضع يقرب من الوضع الأفقى ويعرف الالتواء فى هذه الحالة بالالتواء النائم أو المستلقى Recumbent وإذا زاد النتي عن ذلك انكسر الالتواء على سطح معين Thrust Plane وسمى التواء نائم مكسور أو متزلق Overthrust Fold (شكل رقم: ٣٨).

ويظهر تأثير الالتواء بأنواعها المختلفة بصورة واضحة على نظام ترتيب الطبقات الصخرية والذي ينعكس على الصورة التضاريسية لمناطق هذه الالتواءات بعدما تتعرض لعوامل التعرية لاسيما التعرية النهرية. وعلى ذلك فلا يشترط فى المناطق التى تعرضت للالتواءات أن تكون المرتفعات التضاريسية كالجبال مكونة من التواءات مقعرة بينما تشق الانهار أوديةها فى الالتواءات المحدبة (شكل رقم: ٤٤). ويرجع ذلك إلى أن تأثير عوامل التعرية يكون شديدا فى الالتواءات المقعرة أكثر منها فى الالتواءات المحدبة لأن قمم الالتواءات المحدبة تمثل منطقة شدة لاستطالة الصخر عند انشائها إلى أعلى مما يؤدي إلى تشققها وسهولة نحتها وتآكلها بفعل العوامل المختلفة.. بينما يؤدي الضغط فى الالتواءات المقعرة إلى تقصير المسافات فى الصخر وبذلك تماسك وتصبح أكثر مقاومة لعوامل التعرية (شكل رقم: ٤٥).

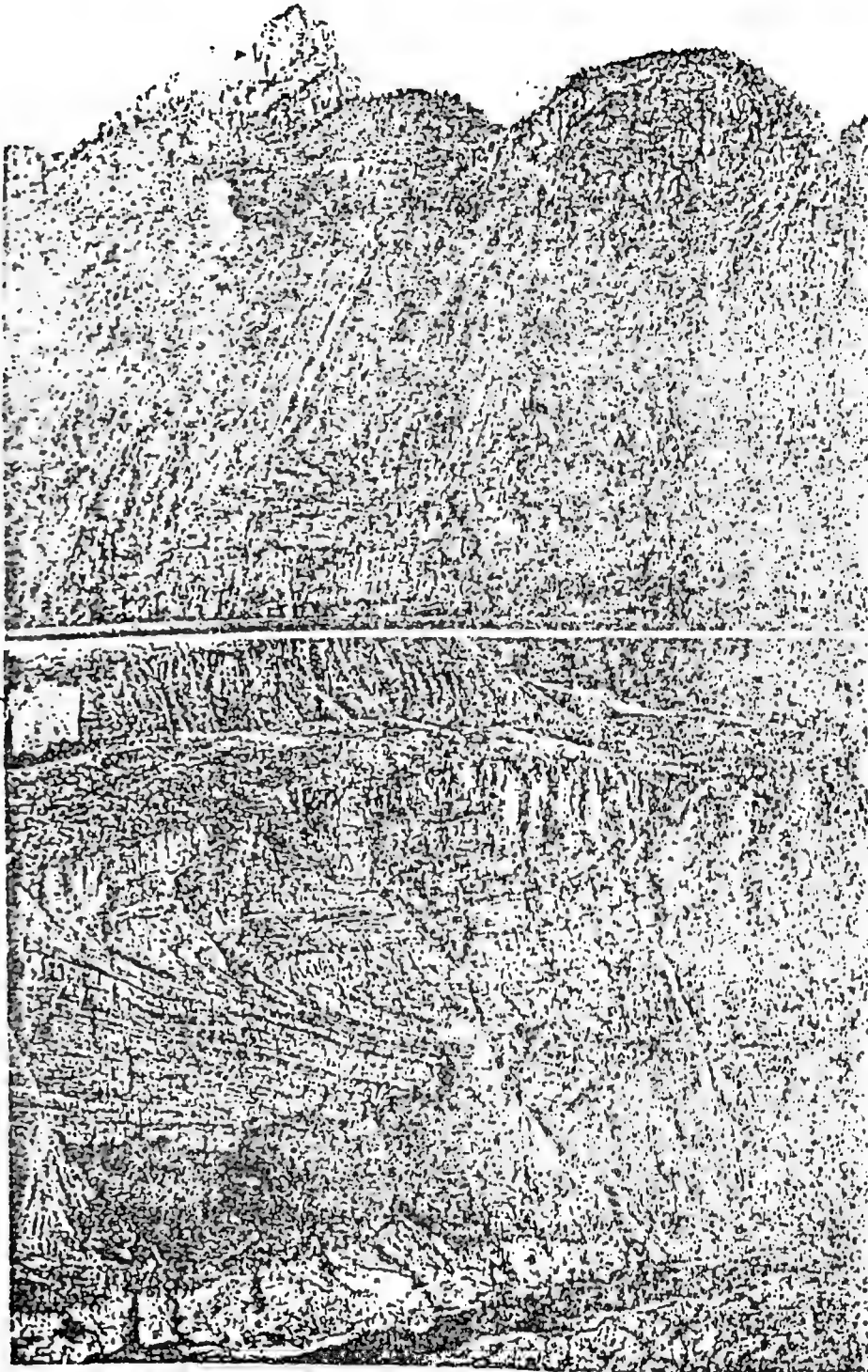
ومن المظاهر التضاريسية الكبرى فى القشرة الأرضية تلك الجبال الالتوائية المختلفة التى تشاهد فى كثير من بقاع الأرض والتى تدل الشواهد على أن الحركة التى أدت إلى وجودها لم تحدث فى زمن جيولوجى واحد، وإنما حدثت فى أزمنة وعصور جيولوجية مختلفة وربما لا تزال تعمل حتى الآن. ولهذا تقسم الالتواءات الكبرى للقشرة الأرضية حسب عمرها الجيولوجى إلى الأنواع الثلاثة الآتية (شكل رقم: ٤٧).

(١) الالتواءات الكاليدونية Caledonian وهى التواءات حدثت فى منتصف الزمن الجيولوجى الأول، فى أواخر العصر السيلورى وأوائل العصر الديفولوى. وتتمثل مرتفعات هذه الالتواءات فى المرتفعات الشمالية الغربية لقارة أوروبا (جبال اسكتلندا ومرتفعات اسكتلند وشمال إيرلند).

(٢) الالتواءات الهرسينية Hercynian وهى التواءات تكونت فى أواخر الزمن

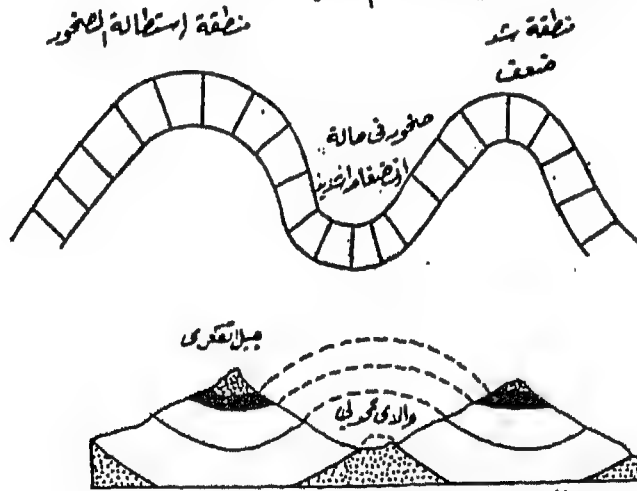


(شكل رقم: ٤٢) ثبة نائمة - لاحظ أنفية طرفي الثبة



(شكل رقم: ٤٣) (أ) التواء متعر مقلوب في صخور الحجر الجيري (ب) التواء قائم أو
مستقيم في منطقة يبلغ ارتفاعها ٨٠٠ متر.

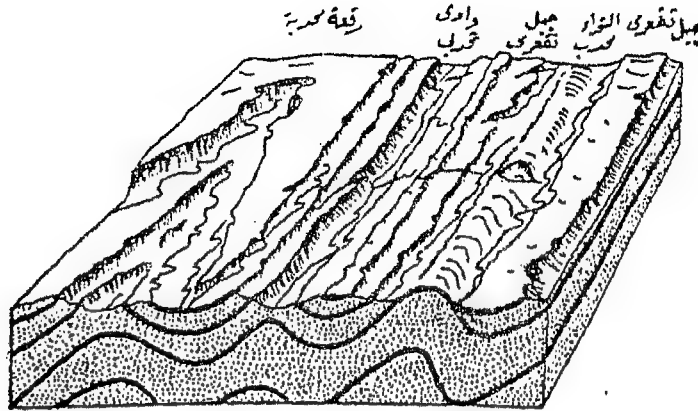
الجيولوجى الأول فى أواخر العصر الفحمى وأوائل العصر البرمى والاتجاه العام لهذه الالتواءات من الشرق إلى الغرب وتمثل هذه الالتواءات فى نطاق الهضاب الوسطى فى قارة أوروبا (هضبة فرنسا الوسطى وهضبة بوهيميا) ومرتفعات جنوب أيرلندة وجنوب إنجلترا، كما تنتمى إليها مرتفعات الأبالاش فى شرق أمريكا الشمالية. ويطلق على هذه الالتواءات فى الجزر البريطانية وشمال غرب فرنسا اسم الالتواءات الأرمورية Armorian أما فى بقية أوروبا فتسمى بالالتواءات الفارسية Variscan أو الهرسينية. (٣) الالتواءات الألبية Alpine وهى أحدث الالتواءات التى تأثرت بها القشرة الأرضية، وتكونت فى منتصف الزمن الجيولوجى الثالث فى عصر الميوسين وتمثل فى السلاسل الجبلية العظمى كجبال الألب والهملايا والروكى والانديز وجبال أطلس وهى جبال عظيمة الارتفاع لأن عوامل التعرية لم تستطع أن تؤثر فيها كما أثرت فى الالتواءات الكاليدونية والهرسينية الأقدم عمرا.



(شكل رقم: ٤٤) تكوين الأودية فى مواقع الالتواءات المحدبة والجبال فى أماكن الالتواء المقعرة

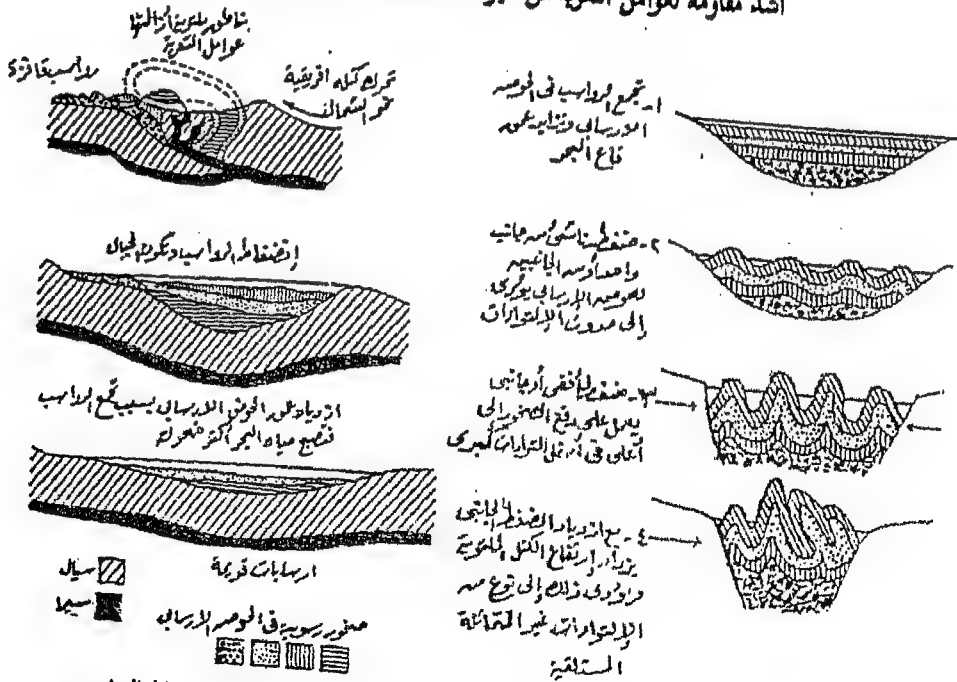
الانكسارات Faults

ذكرنا أن الالتواءات تحدث نتيجة للضغط الجانبي على طبقات الصخور، ولكن إذا تعرضت الصخور لضغوط شديدة مفاجئة فإنها تنكسر وتشقق، ومن ناحية أخرى إذا خضعت صخور منطقة من المناطق لقوى الضغط فإن ذلك ينتج عنه تعرض منطقة أخرى لقوى الشد Strain فإذا بلغ هذا الشد حدا لا تحتمله الصخور تنكسر وانفصلت. على أن الانكسار قد يحدث أيضا نتيجة الضغط على الصخور، إذا بلغ حدا



(شكل رقم: 45) مرحلة متقدمة من مراحل تعرية الطبقات الملتوية (الطبقة السوداء

أشد مقاومة لعوامل التعرية من غيرها. لحفظت أشكالها المقعرة في صورة حالات)



(شكل رقم: 46) الخطوات التي يتم بها تكوين الجبال الالتوائية نتيجة انضغاط الرواسب

في الحوض الإرسابي القديم Geosyncline



-  المتوزعات
العصر النعولي
-  الانتاجات
النفطية
-  الانتاجات
الغازية
-  اكبر
الطاقة (الكبرى)

(شكل رقم: ٤٧) توزيع الموارد الطبيعية الكبرى في العالم

يفوق ما يحتاجه الصخر للانشاء كما سبق أن ذكرنا.

والانكسارات إذن هي عبارة عن أسطح تنكسر عليها كتل الصخور، أو شقوق في القشرة الأرضية تكون مصحوبة في العادة بانتقال أو اختلاف في منسوب الطبقات الصخرية Displacement على جانبيها. وقد يصل اختلاف المنسوب إلى عدة مئات من الأمتار في بعض الأحيان ولكن ذلك لا يحدث في العادة نتيجة حركة واحدة ولكن على عدة مرات.

وتأثير الانكسارات على الصخور يبدو في التغير الرأسى في المنسوب أى هبوط جزء من الصخر بالنسبة للجزء الآخر على جانبي الانكسار، ومقدار هذا التغير يسمى رمية أو مرمى الانكسار throw of fault والتغير الأفقى في وضع الطبقات أو الرفع الجانبي للطبقات Heave or Lateral fault (شكل رقم: ٤٨). وهناك عدة تعريفات يجب الاطلاع بها عند دراسة الانكسارات مثل: الجانب الهابط Down throw side وهو الجانب الذى هبطت فيه الطبقات عن الجانب الآخر. الحائط المعلق Hanging wall وهو كتلة الصخور التى تعلو سطح الانكسار مباشرة، وهو جسم الجانب الهابط. الحائط الأسفل Foot Wall وهو كتلة الصخور التى توجد تحت سطح الانكسار مباشرة.

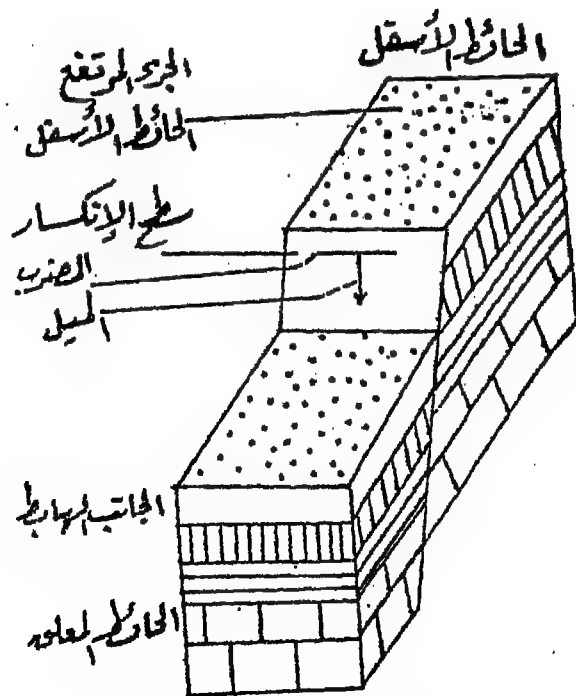
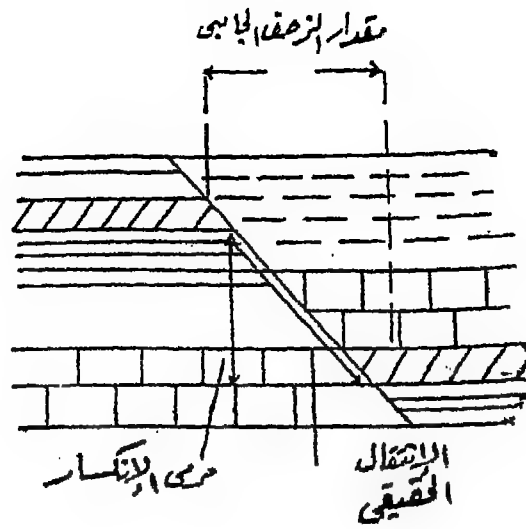
أنواع الانكسارات:

وهي إما انكسارات بسيطة Simple أو مركبة Compound، وتنقسم الانكسارات البسيطة عادة على أساس انتقال الطبقات على سطح الانكسار إلى:

(١) الانكسار العادى Normal Fault ويحدث نتيجة لشد الطبقات Tension وفيه يميل سطح الانكسار نحو الجانب الهابط أو كتلة الصخور الهابطة، وتكون زاوية ميل دائمة كبيرة. وبسبب هذا النوع تمدد محلى في القشرة الأرضية نتيجة زحف الطبقات الجانبي ولذا يعرف هذا النوع بانكسار الشد Tension fault والذي ينخفض فيه الحائط المعلق بالنسبة للحائط الأسفل.

(٢) الانكسار المعكوس Thrust Fault وينشأ هذا الانكسار نتيجة للضغط Compression (يعرف بانكسار الضغط Compression Fault وفيه يميل سطح الانكسار فى عكس اتجاه الجانب الهابط أى أنه يميل فى اتجاه الجزء المرتفع. وفى هذا النوع يتحرك الحائط المعلق إلى أعلى بالنسبة للحائط الأسفل وعلى ذلك فإنه سطح الأرض يقصر فى الأماكن التى توجد بها مثل هذه الانكسارات لأن جزءاً من الطبقات أصبح يغطى الجزء الآخر. ويحدث هذا النوع مع الالتواءات النائمة إذا زاد الضغط عليها وتنتقل الطبقات على جانبي الانكسار نتيجة للضغط.

١٢٢



(شكل رقم: ٤٨) المكونات الرئيسية لظاهرة الانكسار

(٣) الانكسار العمودي والأفقى Vertical & Horizontal Fault يتميز الانكسار العمودي بأن سطح الانكسار يكون عموديا، وتنتقل الطبقات تبعا لذلك انتقالا عموديا أى إلى أعلى أو إلى أسفل وبذلك لا يكون هناك حائط معلق أو حائط أسفل، بينما يتميز الانكسار الأفقى بأنه يحدث نتيجة لحركة أفقية، أو قريبة من الأفقية وهو فى الغالب نوع نادر الوجود فى القشرة الأرضية.

(٤) الانكسار الدائرى Rotational Fault يحدث هذا النوع عندما يتحرك جزء من كتلة صخرية إلى أعلى ويتحرك جزءا من نفس الكتلة إلى أسفل، بحيث يكون محور هذه التحركات عموديا على سطح الانكسار.

وتوجد الانكسارات المركبة فى مجموعات من انكسارين أو أكثر تكون عدة أنواع: (١) الانكسار السلمى أو المتدرج Step - Fault ويحدث نتيجة عدة انكسارات متوازية تهبط الأرض على جانبيها هبوطا منتظما أو متدرجا.

(٢) الانكسار الاختدوى (الحوضى) Rift ويحدث نتيجة وجود كسرين متوازية تقريبا هبطت الأرض بينهما.

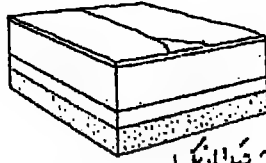
(٣) الهورست (الهضبة الانكسارية) Horst وهى عبارة عن منطقة تعرضت لانكسارين متوازيين تقريبا هبطت الأرض على جانبي الانكسارين، وبقيت المنطقة الوسطى مرتفعة ولم تهبط فأحدثت بروزاً فى وجهة الأرض (شكل رقم: ٤٩).

ويصحب حدوث الانكسارات عادة بعض الظواهر فى الصخور التى تقطعها أهمها انصقال جوانبها نتيجة الاحتكاك الواقع بين الصخور على جانبي الانكسار من جراء حركة هبوط أحدهما بالنسبة للآخر. كذلك تكون صخور مهشمة البرشيا Breccia عبارة عن قطع من الصخور المكونة للجانبين تهشت عند الانكسار واختلطت ببعضهما لم تماسكت جزيئاتها.

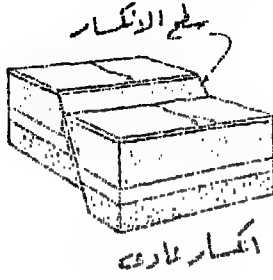
ولما كانت شقوق الانكسارات فى بعض الأحيان تخترق القشرة الأرضية لمسافات عميقة فقد تصعد فيها مياه معدنية تؤدي إلى رسوب مواد كالكاسيت تملأ الشقوق الجانبية للانكسار. وقد تكون الانكسارات سببا فى حدوث بروز فى وجه الأرض فتتكون بها بعض الحوائط التى تمتد على طول الانكسارات أو بعض الجروف على أن هذه الظواهر لا تبقى طويلا لأنها تتعرض للتعرية بمجرد تكوينها وبذلك تزول من الوجود

وهناك علاقة كبيرة بين الانكسارات والأودية، فكثيرا مايشغل الوادى منطقة انكسارية فيجربى ممتدا على طول خط انكسار وتعد الأخاديد من الظواهر التضاريسية الهامة التى تنشأ عن الانكسارات وأحسن الأمثلة لظاهرة الانكسار الاختدوى:

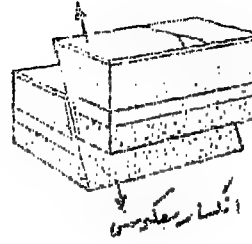
١٢٤



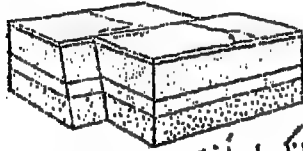
الخطم قبل الانكسار



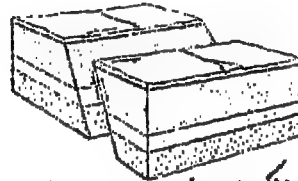
انكسار عادي



انكسار معكوس



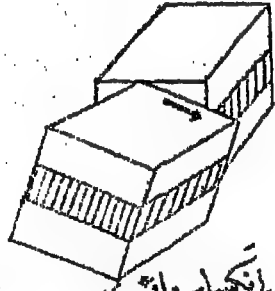
انكسار أفقي (انكسار الضربة)



انكسار مائل زاحف



بعض أنواع الانكسارات (المنشور المسلسل)



انكسار دائري



اتحدود سلمي



هضبة انكسارية

(شكل رقم: ٤٩) أنواع الانكسارات



(شكل رقم: ٥٠) صورة انكسار عاى متعدد فى صخور الحجر الرملى



(شكل رقم: ٥١) صورة انكسار زاحف فى صخور الحجر الجيرى

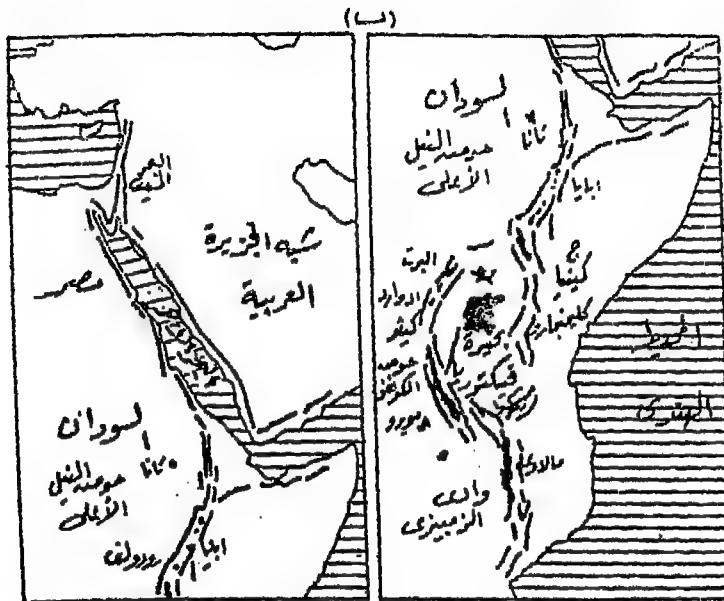
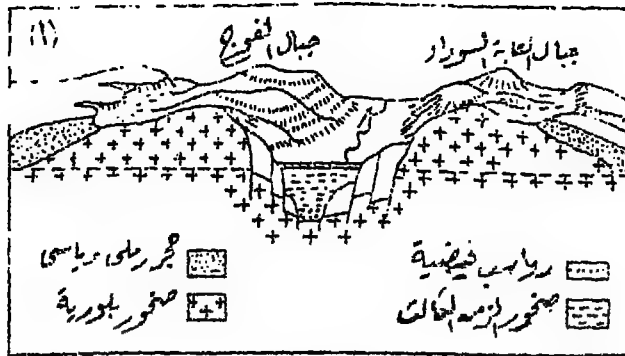
الأخدود الذى يشعنه وادى الراين (شكل رقم: ١٥٢) وهو عبارة عن منطقة سابتة نشأت لحدوث مجموعتين من الانكسارات المتوازية أحدهما فى الشرق والأخرى فى الغرب. ومن أمثلة الأخاديد أيضا مجموعة الأخاديد التى تمتد فى شرق وغرب آسيا وتبدأ من شرق أفريقية لتضم البحر الأحمر بخليجية السويس والعقبة وحوض البحر الميت ووادى البقاع حتى جبال طوروس فى آسيا الصغرى (شكل رقم ٥٢ ب).
ثانيا: الحركات الفجائية:

سبق الكلام عن حالة عدم الاستقرار الموجودة فى باطن الأرض والتى تكون فى الغالب نتيجة لتغير حالة التوازن الموجودة فى القشرة الأرضية من وقت لآخر والتى تسبب دائما فى حدوث حركات فجائية سريعة فى كل أنواع الظواهرات البركانية ككل تغير سريع يتتاب القشرة الأرضية بتأثير العوامل الباطنية، مثل البراكين ولواقطها والزلازل ومايصحبها من اضطرابات وهى من الكثرة بحيث نسمع عنها ونقرأ عن آثارها على سطح الأرض فى كل حين.

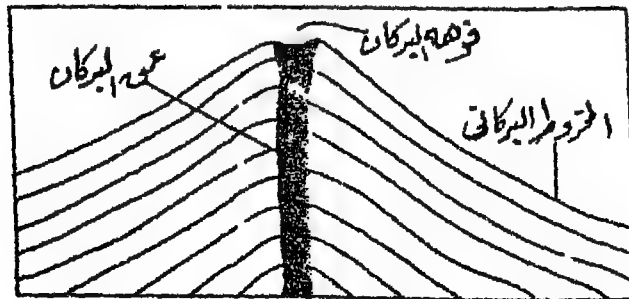
البراكين Volcanoes

البراكين عبارة عن فتحات أو مخارج فى القشرة الأرضية تمر خلالها المواد المنصهرة والغازات المحبوسة من جوف الأرض إلى سطحها. ويكون صعود هذه المواد مصحوبا بانفجار شديد يكون سببه الغازات المحبوسة فى باطن الأرض فتندفع عندما يخف الضغط عليها وتحطم كل ما فى طريقها وتقلدها إلى مسافات بعيدة. ويتكون البركان من ثلاثة أجزاء رئيسية (شكل رقم: ١٥٣) هى: الفوهة Crater وهى الفتحة العليا التى تبيت منها الحمم والغازات، والقنبرة أو العنق Neck وهى تجويف اسطوانى يخترق القشرة الأرضية ويصل جوف الأرض بالسطح وينتهى عند الفوهة ومنه تمر المواد المنصهرة أثناء صعودها إلى سطح الأرض. والجزء الثالث من البركان هو المخروط Cone الذى يتكون منه جسم البركان ويتكون فى الغالب من المواد المنصهرة بعد تراكمها حول الفوهة.

وقد ينشأ عن البراكين تلال أو جبال صغيرة تتراوح فى الارتفاع بين مائة متر وآلاف الأمتار، كبركان اتنا Etna بجزيرة صقلية الذى يصل ارتفاعه إلى ٣٥٠٠ متر فوق سطح البحر وبركان كوتوباكسى Cotopaxi بجبال الانديز بأمريكا الجنوبية الذى تصل قمته إلى أكثر من ٦٠٠٠ متر فوق سطح البحر. ومن البراكين ما يكون دائم الثوران كبركان سترومبولى Stromboli وبركان فيزوف Vesuvius بإيطاليا الذى انفجر أول مرة سنة ٧٩ ميلادية فدمر ما حوله من محلات عمرانية كمدينة بومبى Pompeii التى غطاها الرماد البركانى الراكين أيضا ما هو متقطع الثوران الذى ينشط فجأة لفترة ويخمد فترة أخرى. ومن أمثلة هذا النوع من البراكين بركان اتنا Etna



(شكر رقم ٥٢) أهم الاخاديد على سطح الأرض



(شكل رقم ٥٣) أقسام وتركيب البركان

١٢٨



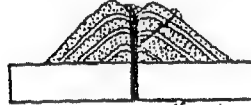
خروج براكات صخر البركان



قبة نيزة اللافا الخاضعية

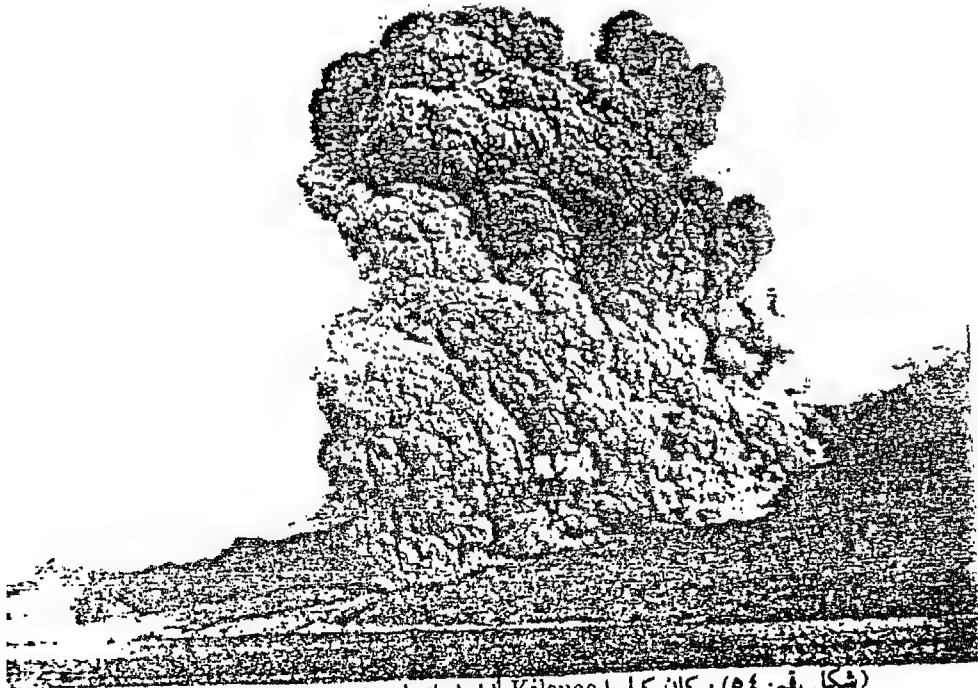


غطاء صخر اللافا القاعدية



بركان مركب للافا براكات

(شكل رقم: ٥٣ ب) المواد المصهورة والصلبة التي تنبعث من
فوهات البراكين وأثرها على سطح الأرض



(شكل رقم: ٥٤) بركان كيلوا Kilauea أثناء ثورانه في عام ١٩٢٤ (لاحظ ارتفاع سحابة
الأممخنة والغازات التي تشبه في مظهرها ثمرة القنيط، والتي قد وصل ارتفاعها نحو ٢٠٠ متر).

الذى دمر فى فترة نشاطه عام ١٩٢٦ بسبب سيول الحمم التى اندلعت منه كثيرا من القرى التى تقع عند سفحه.

وفى أثناء الثوران البركانى Volcanic Eruption يقدف البركان يمواد مختلفة من قوته تنحصر فى ثلاث أنواع:

(١) أجسام صلبة كالمقذوفات الكبيرة التى تعرف باسم القنابل Bombs وتكون غالبا بيضاوية الشكل تبلغ فى المتوسط حجم جوز الهند، أو قد تكون المقذوفات على هيئة حصى بركانى صغير لا يتجاوز قطره نصف سنتيمتر وقد يزيد فى الحجم قليلا حتى يصل إلى ٤ سم. وإلى جانب ذلك هناك مقذوفات دقيقة جدا فى الحجم وهى الرماد البركانى أو التراب البركانى Volcanic Dust or Ash الذى قد تحمله الرياح لمسافات بعيدة قبل ارسابه (شكل رقم : ٥٥).

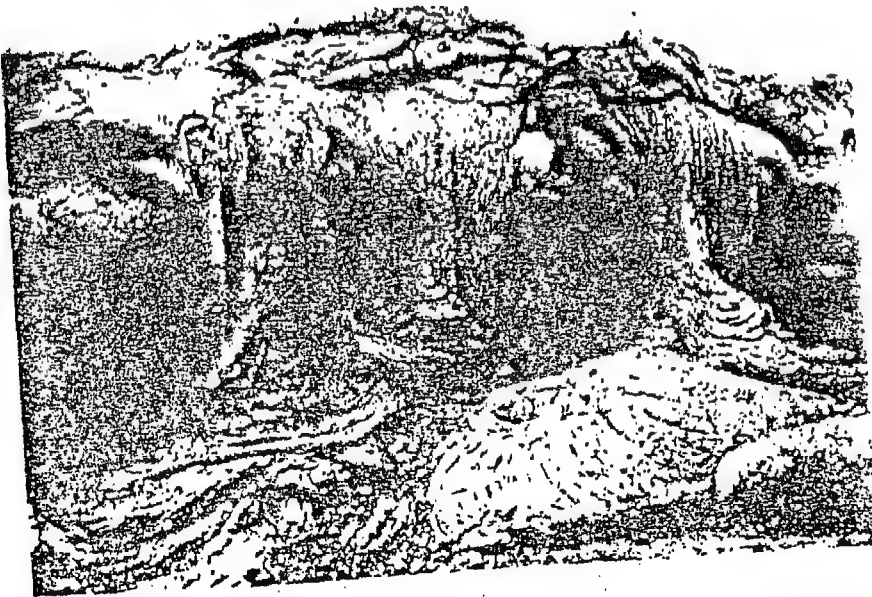
(٢) المواد المصهورة أو السائلة وهى التى تعرف بالحمم أو اللافا Lava التى ترتفع فى قصبه البركان بسرعة تقدر بنحو ٨ متر فى الثانية ثم تخرج إلى السطح وتنتشر على جوانب البركان حيث تقل سرعتها تدريجيا حتى تقف نهائيا. وتختلف درجة سيولة اللافا باختلاف تركيبها الكيميائى، فاللافا القاعدية أكثر سيولة من اللافا الحامضية لأن اللافا الحامضية غنية بثانى أكسيد السليكون الذى يتصلب بسرعة عند ملاسته الهواء. وأهم مخلفات اللافا القاعدية هو صخر البازلت، ولهذا تجده من أكثر الصخور البركانية انتشارا على سطح الأرض. وعند خروج اللافا من فوهة البركان تكون حرارتها ١٠٠٠ مئوية أو أكثر، وبانتشارها تبرد أجزاءها الملامسة للهواء ولسطح المخروط البركانى فى أسرع من أجزائها الداخلية، ونتيجة لذلك تكون أجزاء اللافا الخارجية دقيقة التبلور أو زجاجية، بينما تكون الأجزاء الداخلية خشنة التبلور. وعند برودة اللافا تتمدد الغازات وتخرج تاركة بها فتحات Vesicles وقد تمتلئ هذه الفتحات بمعادن أخرى فتسمى اللافا الملوزة Amygdaloidal Lava (شكل رقم: ٥٦).

(٣) بالإضافة ما يخرج من البراكين من مواد صلبة وسائل، هناك الغازات، والأبخرة التى تنبعث منها فى بدء ثورانها أو أثناء سكونها ومن أمثلة الغازات: بخار الماء ولانى أكسيد الكربون وأبخرة الأحماض المتفاعلة وتتراوح درجة حرارة هذه الغازات والأبخرة بين ١٠٠ - ٥٠٠ درجة مئوية، وقد يكون لها تأثير مهلك على المنشآت المدنية عندما تهبط عليها فى شكل سحب أو ضباب.

وهناك ظواهر قد يرجع أصلها إلى العوامل البركانية إذ توجد غالبا فى مناطق بركانية هدأت وخذعت براكينها. ومن أمثلة هذه الظواهر البراكين الطينية Mud Volcanoes وهى عبارة عن رواسب طينية تنبعث من باطن الأرض فى المناطق البترولية وتكون مصحوبة بغازات كربونية. وهيدروكربونية. ومن هذه الظواهر أيضا



(شكل رقم: ٥٥) بعض أشكال المقلدوفات البركانية
الصلبة (القنابل البركانية)



(شكل رقم: ٥٦) صورة لمسقط من اللافا البازلتية: لاحظ تصلب صهير
البازلت وظهوره في شكل لافا مفتولة،

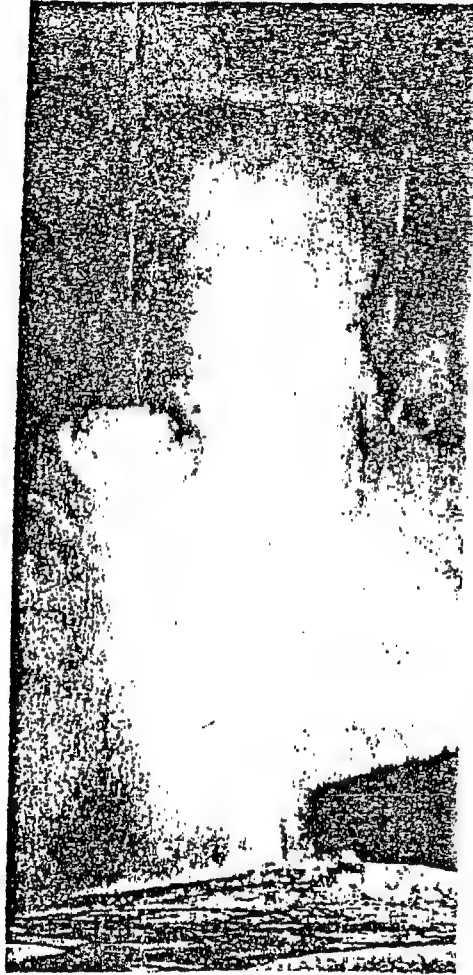
ما يعرف بالمداخن Fumeroles وهي شقوق أو فتحات في الصخور تخرج منها الغازات المختلفة في درجة حرارة عالية وتكون محملة بالمعادن كالحديد والنحاس والكبريت، ومنها ما يعرف بالبراكين الكبريتية. وهناك أيضا الينابيع الحارة التي تكثر في المناطق البركانية حيث تختلط الغازات الساخنة وما يصحبها من مواد مع المياه الأرضية التي توجد في مستوى أعلى. وهناك كذلك الينابيع المتفجرة Geysers (شكل رقم: ٥٧) وهي عبارة عن أعمدة من الماء الساخن تقذف من باطن الأرض في فترات منتظمة. وللبراكين تأثير هام في تشكيل سطح الأرض بما تحمله من تغيرات في التضاريس في مدة وجيزة جدا فمثلا تكون بركان جورلو Jerullo في جنوب المكسيك في مدة شهر واحد ويبلغ ارتفاع هذا المخروط حوالي ٥٠٠ متر فوق سطح البحر. كذلك تنتشر المواد البركانية العظيمة السمك فوق مساحات شاسعة من سطح الأرض. كما قد تنشأ عن البراكين سهول فسيحة أو هضاب بركانية.

التوزيع الجغرافي للبراكين:

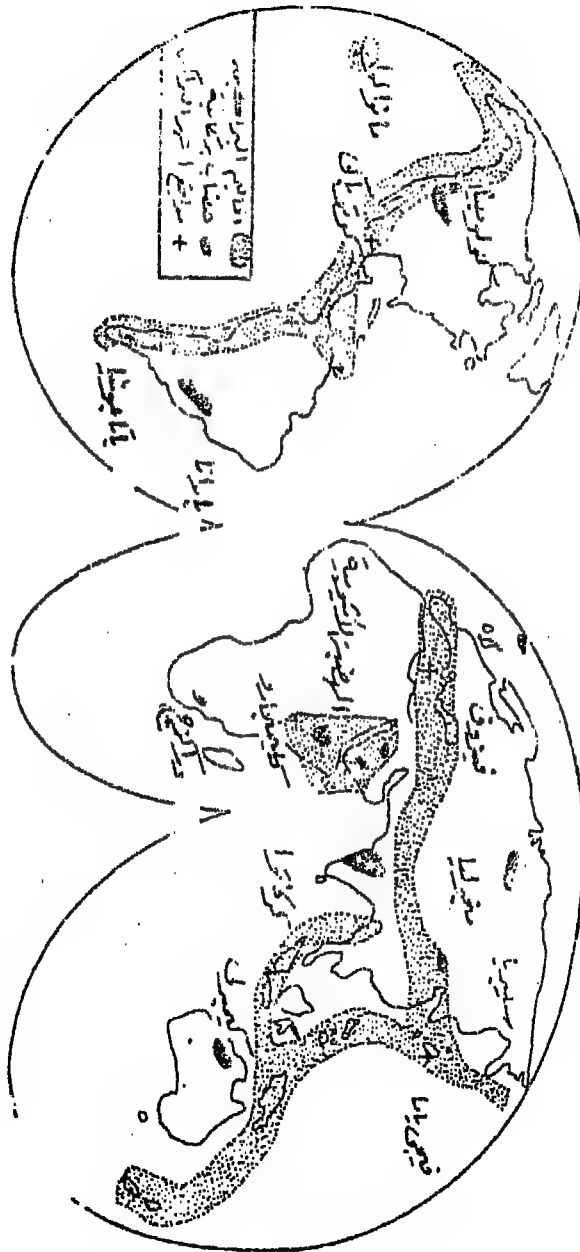
يبلغ عدد البراكين النشطة أو التي كانت كذلك في وقت من الأوقات حوالي ٥٠٠ بركان، هذا عدا الألف الأخرى من البراكين الخاملة Extinct وتقع كل هذه البراكين إما على حافات أحواض البحار والمحيطات العميقة أو بالقرب منها، وإما في مناطق الضعف في القشرة الأرضية مثل منطقة الأخدود الأفريقي العظيم. ويمكن القول بصفة عامة أن التوزيع الجغرافي للبراكين ينحصر في منطقتين أساسيتين: منطقة جبال الالب والهملايا، ومنطقة دائرة المحيط الهادى (منطقة الحلقة النارية Fire Ring) ويلاحظ أن هاتين المنطقتين هما اللتان تكونت بهما سلاسل الجبال حديثا. ومنطقة الالب - الهملايا تشتمل على جميع البراكين الممتدة من فرنسا إلى إيطاليا حيث بركان فيزوف وسترمبولي وأتينا ثم بعض البراكين التي تحت سطح الماء في بحر ايجه ثم البراكين في منطقة القوقاز وأرمينيا وإيران، ثم جبال الهملايا، ومنها تصل براكين منطقة المحيط الهادى عن طريق براكين جزر جاوة وسومطرة. وتمتد هذه المنطقة غربا إلى غرب أوروبا حيث توجد بعض البراكين في جزر المحيط الأطلسي، كما يمتد فرع منها في منطقة الأخدود العظيم بأفريقيا. أما منطقة دائرة المحيط الهادى فتشتمل على البراكين المختلفة الممتدة على الساحل الغربي للأمريكتين وجزر المحيط الهادى، ويلاحظ أن هذه المناطق هي التي تكثر بها الزلازل ويرجع ذلك إلى حالة عدم التوازن التي توجد بين القارات وما عليها من مرتفعات، خصوصا في مناطق سلاسل الجبال، وبين قيعان البحار والمحيطات.

الزلازل Earthquakes

الزلازل هي هزات سريعة متلاحقة تتاب القشرة الأرضية في فترات متقطعة وقد



(شكل رقم: ٥٧) جيرو (أولد فيثفول، Old Faithful) اثناء
ثورانها. يلوستون بارك.



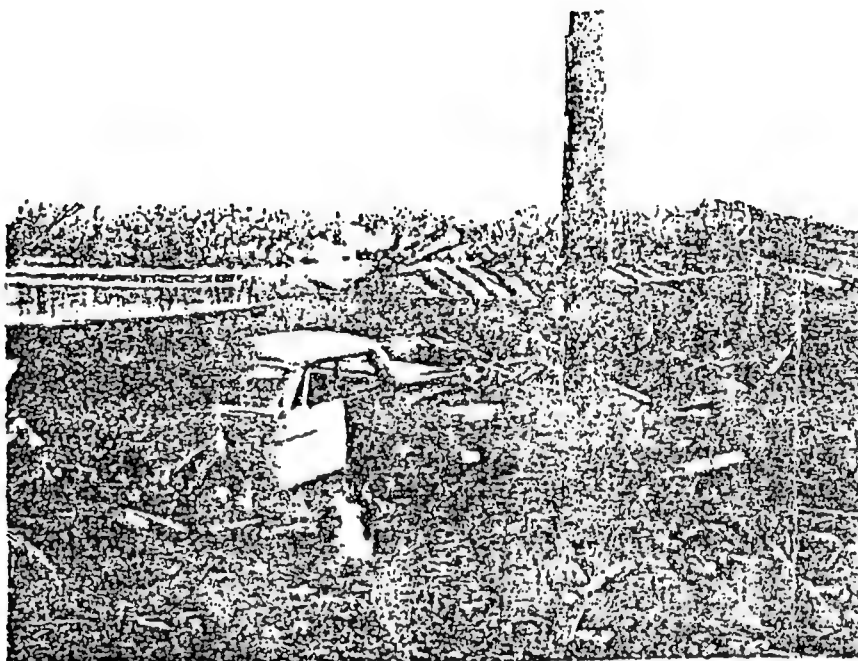
(شكل رقم: ٥٨) توزيع البراكين والهيئات البركانية في العالم

تكون هذه الهزات شديدة بحيث تحدث أضرار كبيرة، وقد تكون ضعيفة بحيث لا يشعر بها الإنسان وإنما تسجها آلات الرصد الدقيقة والزلازل من حيث تأثيرها قليلة الأهمية إذ أن أثرها على القشرة الأرضية لا يتعدى حدوث بعض الانكسارات أو الانهيارات الصخرية أو نزوب المياه الجوفية ولكن أثرها بالنسبة للإنسان مهلك ومدمر لما ينتج عنها من الدمار والهدم (شكل رقم: ٥٩، ٦٠)

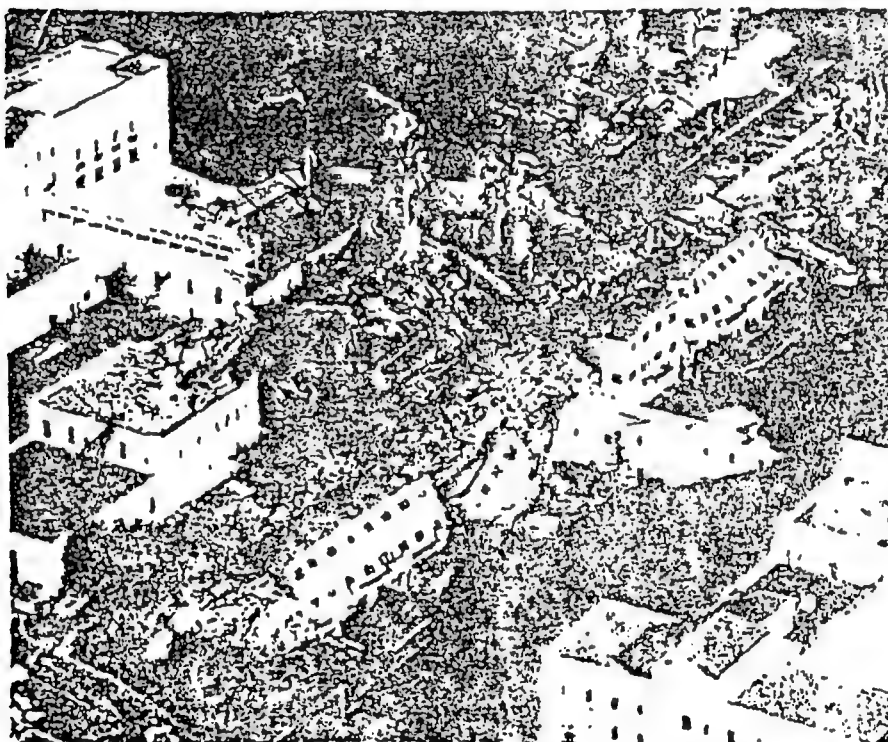
وقد تكون الاهتزازات التي تحدثها الزلازل في القشرة الأرضية إما رأسية من أسفل إلى أعلى، ويكون نتيجة قذف الصخور والمنازل في الهواء، أو أفقية وهي النوع السائد في هزات الزلازل وينتج عنه هدم كل كائن على سطح الأرض من مباني ومنائر ومدائن التي يكون سقوطها في اتجاه سير الزلازل، وقد تكون الهزات دائرية وهذا نوع نادر الحدوث. ويصحب الزلازل عادة صوت كقصف الرعد مع توالي الهزات الواحدة تلو الأخرى والتي تتناقص في قوتها قبل أن يعود سطح الأرض إلى حالته الطبيعية. فقد حدث في مقاطعة كالابريا Calabria بجنوب إيطاليا عام ١٩٠٥ زلزال، ثم تعاقبت الهزات الأرضية فبلغت مائة هزة في حوالي أربعة شهور عاد بعدها الهدوء والسكون إلى القشرة الأرضية في المنطقة. وكذلك ما يحدث في منطقة أسوان بجنوب مصر من هزات بلغت أكثر من ٢٠ هزة في أسبوع واحد. وليس من الضروري أن يشعر الإنسان بكل هذه الهزات دائما يشعر ببعضها ثم تضعف قوتها فلا تحس بها سوى آلات الرصد والتسجيل الخاصة بالزلازل. وكذلك الزلازل أو الهزة الأرضية القوية التي أثرت على القاهرة وضواحيها في ١٢ أكتوبر ١٩٩٢ وشعر بها الناس في جميع أنحاء مصر نتيجة حركة لكتلة من كتل القشرة الأرضية على فائق يمثل منطقة ضعف جنوب غرب القاهرة. وقد حدث زلزال مشابهه في نفس الموقع ونفس القوة تقريبا منذ ١٤٥ عاما (وذلك في ٨ أغسطس ١٨٤٧) تسبب أيضا في هدم آلاف المنازل بالقاهرة والفيوم. وقد وصل عدد الهزات التابعة لزلزال ١٢ أكتوبر ١٩٩٢ إلى سبع هزات كان من نتيجةها وفاة ٥٥٢ شخصا وإصابة ٩٩٢٩ شخصا وتهدم وتصدع ٨٠٠ منزلا في القاهرة فقط.

وتحدث الزلازل نتيجة لأسباب مختلفة تتفاوت في أهميتها. فمن الأسباب التي تؤدي إلى حدوث الزلازل الانزلاقات الأرضية Landslides أو انهيار أسقف الكهوف في طبقات الصخور الجيرية، وهو من الأسباب القليلة الأهمية. ولكن يعزى حدوث الهزات الأرضية أساسا لأحد السببين: أولهما حدوث البراكين التي قد يصحب ثوراتها اهتزازات في الأرض تؤثر على المناطق المحيطة وذلك نتيجة لحركة المواد المنصهرة والغازات المحبوسة قبل وأثناء خروجها إلى السطح وبكس ليس معنى هذا بالطبع أن كل نشاط بركاني يصحبه اهتزازات أرضية. السبب الثاني هو الإنكسارات التي تحدث في

١٣٥



(شكل رقم ٥٩) صورة آثار موجة المد العظمى التي سببها أحد الزلازل في منطقة ساحلية.



شكا في ...

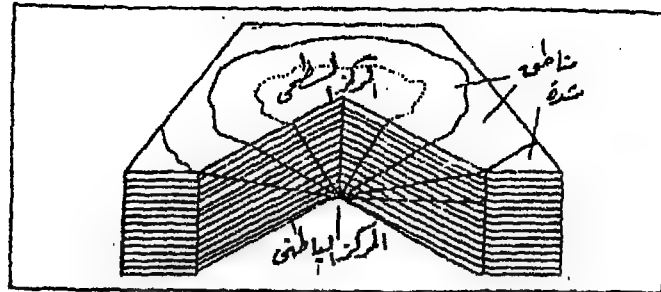
القشرة الأرضية في الجهات التي تتعرض للتقلصات والضغط أى حيث تكون القشرة الأرضية مشنية أو مجمدة (كما هي الحال في مناطق السلاسل الجبلية) فإنشاء الصخور حتى تصل إلى حد مرونتها Elastic Limit يؤدي إلى تكسرها وتبدأ الهزات الأرضية بمجرد حدوث الانكسار إذ تنطلق الطاقة على هيئة موجات يتكون منها الزلزال.

وتختلف الزلازل في تأثيرها وفي شدتها من هزات خفيفة جدا غير محسوسة أو ملموسة إلى هزات عنيفة. قد اتفق على مقياس اختياري لذلك يتألف من عشرة يعرف بمقياس ريختر لشدة الزلزال، درجات فزلزال الدرجة الأولى مثلا لا يشعر الإنسان بها ولا تتأثر بها الموجودات على سطح الأرض، وزلازل الدرجات التالية تبدأ بتأثر الإنسان بها ثم المباني بالتدريج حتى تصل إلى الدرجة الثامنة فتبدأ المباني في التصدع والتشقق وتسقط المداخل والمآذن وتكون الدرجة العاشرة هي أقصى الدرجات في شدة الزلزال حيث يعم الدمار. وتتراوح سرعة انتقال الهزات من حوالي ٥٠٠ مترا إلى ٦٠٠ مترا في الثانية، وإذا عرفت الأماكن التي تتساوى فيها شدة الزلازل على أساس المقياس السابق ووصلنا بينها بخط يعرف باسم خط شدة الزلزال المتساوي Isoeimal line لأمكن رسم خريطة تبين المناطق التي يتساوى فيها تأثير أو شدة الزلزال. وقد لوحظ أن أثر أو شدة كل زلزال يظهر في موقع معين على سطح الأرض يعرف بالمركز السطحي للزلزال Epicentre وهذا الموقع يقابل تماما مركز الزلزال في جوف الأرض. (شكل رقم: ٦١)، ويبلغ متوسط عمق المركز عن سطح الأرض في الهزات العادية ٣٢ كيلو متر تقريبا (٢٠ ميلا).

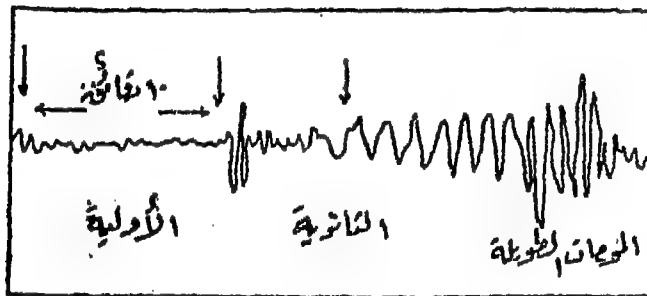
وعندما يحدث الزلزال تنطلق من مركزه طاقة تبعث بلهذبات قوية في الصخور تنتج عنها موجات مختلفة في عدة اتجاهات. وتسجل الموجات التي تصل إلى مراكز رصد الزلازل بواسطة جهاز رصد الزلازل Seismograph الذي يرسم خطا متعرجا نتيجة تأثيره بالاهتزازات الأرضية تعرف باسم سجل الزلزال الذي يتكون من ثلاثة أقسام (شكل رقم: ٦٢).

١- القسم الأول: وهو عبارة عن الموجات الأولية (P) Primary وهي موجات طولية سريعة تصل إلى المرصد، وتتراوح سرعتها بين ٥,٥ إلى ١٣,٨ كيلو متر في الثانية.

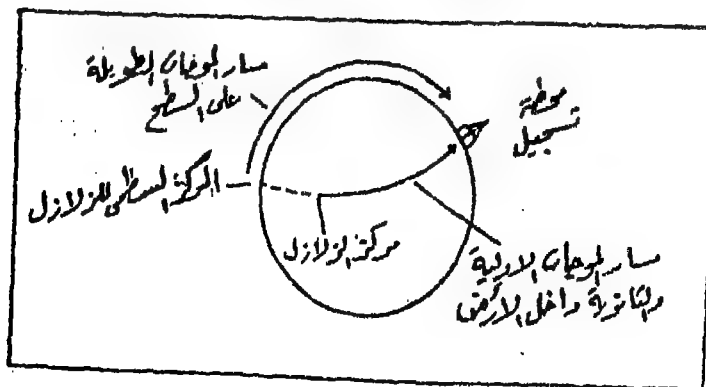
٢- القسم الثاني وهو يمثل الموجات الثانوية (S) Seccondary Waves وهي موجات عرضية Transversal تبعث من الصخور في اتجاه عمودي على اتجاه انتشار الموجات الأولية (P). والموجات الثانوية أبطأ من الموجات الأولية أو تتراوح سرعتها بين ٣,٢ إلى ٧,٣ كيلو متر في الثانية.



(شكل رقم ٦١) مناطق الشدة والمركز السطحي لأحد الزلازل



(شكل رقم ٦٢) أنواع الموجات الزلزالية



(شكل رقم ٦٣) مسار الموجات الزلزالية المختلفة على سطح الأرض وفي باطنها

٣- القسم الثالث وهو عبارة عن الموجات الطويلة (L) وهى موجات عرضية طويلة المدى تنتشر من المركز السطحي للزلازل، وهى أبطأ الأنواع الثلاثة إذ لاتعدى سرعتها ٤,٤ كيلو متر فى الثانية.

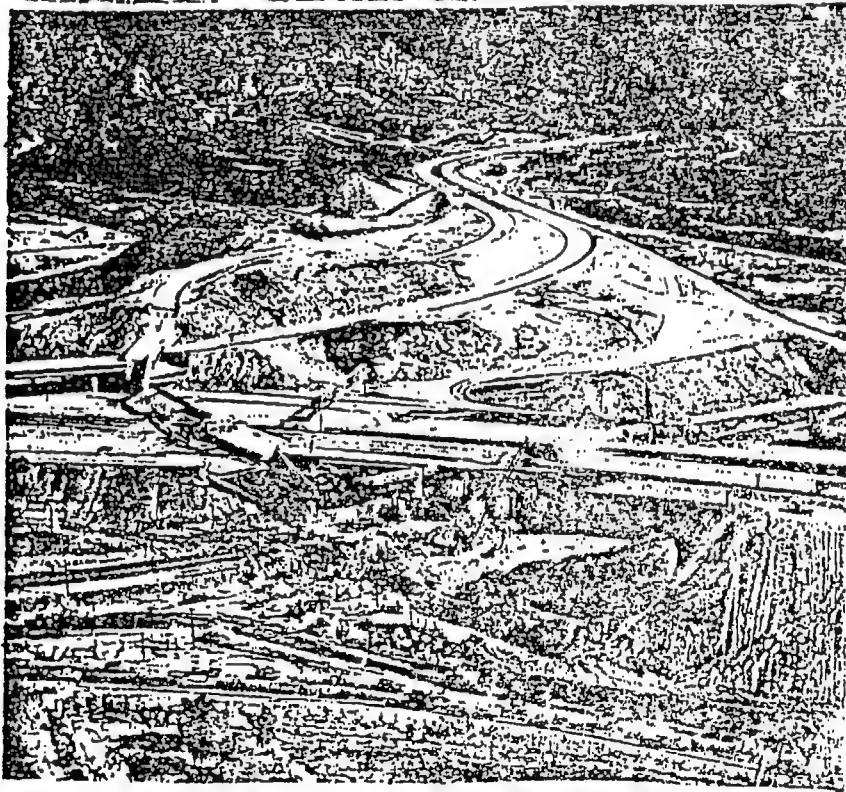
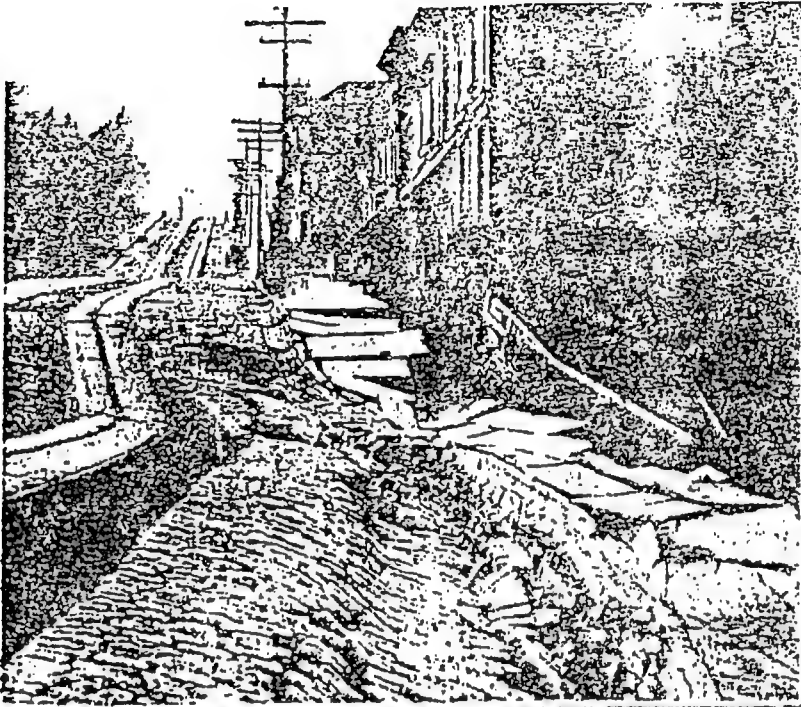
وتنتشر الموجات الأولية (P) والثانية (S) داخل القشرة الأرضية فى مسار دائري تقريبا، أما الموجات الطويلة (L) فإنها تسير على سطح الأرض ولهذا تصل آخر الموجات ولكنها تسبب فى معظم الدمار والهدم.

ومن الآثار التى تحدثها الزلازل فى القشرة الأرضية ما أحدثه زلزال اليابان عام ١٨٩١ حيث انفلقت الأرض على طول ١١٢ كيلو متر فهبط جانبى من جانبى الشق بمقدار يتراوح بين ٦ أمتار و ٦٠ مترا كما أن الزحف الجانبى بلغ نحو ٤ أمتار. كذلك كان من أثر الزلزال الشهير الذى دمر مدينة سان فرانسيسكو بالولايات المتحدة عام ١٩٠٦ أن انفلقت الأرض وتبع ذلك تكسر وانهيار كل ما هو موجود على السطح. ومن أثر الزلازل أحيانا انهيار وانشقاق عيون مائية كما حدث فى مدينة حلوان من ظهور عين كبريتية بعد زلزال عام ١٩٣٦ وقد يكون مركز الزلزال تحت سطح البحر فتنتاب مياهه موجات مد Tidal Waves شديدة تكتسح المناطق الشاطئية مثلما حدث قرب جزيرة جاوة عام ١٨٨٣ عندما قذفت الأمواج بياخزة داخل الغابات المحيطة بالشاطئ لمسافة تبعد ٤ كيلو مترات عن الشاطئ.

التوزيع الجغرافى للزلازل:

إذا درسنا خريطة توزيع الزلازل فى العالم فنلاحظ أن هذا التوزيع يتركز فى نطاقين رئيسيين أو حزامين يعرفان بالأحزمة الزلزالية Seismic Belts. والحزام الأول هو منطقة دائرة المحيط الهادى Circum-Pacific Belt وهى تقريبا نفس منطقة توزيع البراكين. والحزام الثانى يشمل شمال أفريقيا مارا بجمال البرانس عبر أسبانيا ومنها إلى إيطاليا واليونان وتركيا والقوقاز وإيران فشمال الهند حيث جبال الهمالايا ثم جزر الهند الشرقية (شكل رقم: ٦٥). ومن الملاحظ أن التوزيع الجغرافى للزلازل والبراكين واحد تقريبا ويرتبط تماما بتوزيع نطاقات الجبال الالتوائية ومناطق الضعف الأخرى أو مناطق عدم الاستقرار فى القشرة الأرضية. وهناك نطاقان آخران يمتد أحدهما فى وسط المحيط الأطلسى من أقصى شماله إلى أقصى جنوبه متمشيا مع الشق الطولى الذى يوجد فى وسط السلسلة المرتفعة الممتدة فى وسط هذا المحيط ويواصل هذا الشق امتداده نحو الجنوب ثم يلف حول الطرف الجنوبى لقارة أفريقيا، ثم يتجه نحو الشمال فى غرب المحيط الهندى. أما النطاق الآخر فيمتد فى شرق أفريقيا على طول الوادى الأخدودى الأفريقى العظيم African Great Rift Valley ليشمل البحر الميت وعور الأردن وينتهى فى سهل الغور بجنوب سوريا

١٣٩



(شكل رقم: ٦٤) آثار زلزال سان فرانسيسكو (١٨ أبريل ١٩٠٦) على أحد الشوارع في المدينة
وعلى المنشآت الطرقية أثناء زلزال عام ١٩٧١



٢٥

أقاليم الزلازل

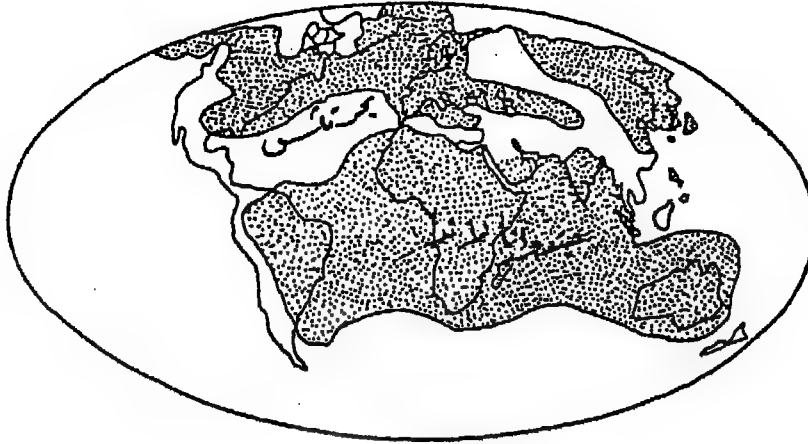
(شكل رقم ٦٥) توزيع الزلازل في العالم وعلاقته بأقاليم البراكين

أقاليم البراكين

الفصل السادس

أسباب حركات القشرة الأرضية

تكلمنا في الفصول السابقة عن عدم استقرار القشرة الأرضية والآثار التي تنجم عن الحركة الدائمة لهذه القشرة. هذه الحركة التي كانت عاملاً رئيسياً في تكوين القارات وأنواع التضاريس العظيمة فوق القشرة الأرضية. ولعلنا الآن نتساءل ماهي الأسباب التي تؤدي إلى حدوث الحركات المختلفة في القشرة الأرضية؟. تعددت النظريات والآراء الخاصة بالإجابة على هذا التساؤل. وسنحاول هنا تفسير أهم تلك النظريات والآراء. فهناك النظرية القديمة التي تؤمن بانكماش الأرض Contraction Theory. وهي مبنية على أن الأرض أخذت في الانكماش الذي ينشأ عن تناقص حرارتها وينتج عن ذلك حدوث تقلصات تنتج عنها أحواض البحار القديمة وسلاسل الجبال المعروفة وذلك لأن ثقل القشرة الأرضية لايسمح بتكون فراغ ما بين الباطن المنكمش والقشرة المركزة عليه فتنشئ القشرة نحو الباطن ويحدث بها التواءات وانكسارات يتغير معها وجه الأرض. ويعتبر جيفريز Jeffreys من أكبر أنصار نظرية الانكماش إذ أنه يرى أن تقلص باطن الأرض يرجع لعاملين رئيسيين هما البرودة التدريجية التي تصيب جسم الأرض، ويطغى الأرض في دورانها حول نفسها، حيث يقول أن سرعة الأرض قد قلت عن ذي قبل وتبع هذا أن درجة انبعاج الأرض عند الاستواء وقلطحتها عند القطبين قد قلت عن ذي قبل أي أن الأرض قد انكمشت وصغر حجمها وبالتالي أدى ذلك إلى حدوث حركات في قشرة الأرض نتج عنها تكون السلاسل الجبلية الالتوائية. وذكر جيفريز أيضاً أن القشرة الأرضية لكي تنطبق على الكتلة الداخلية فإنها تتعرض لضغوط جانبية نتج عنها الالتواءات والانكسارات وزحف بعض أجزائها على البعض الآخر. وقد حاول جيفريز أيضاً تعليل تكوين الجبال الالتوائية في دورات متعاقبة أو في أوقات متباعدة يفصلها فترات تكون متساوية في الزمن، بأن ذكر بأن الضغوط التي تتولد في قشرة الأرض لا تؤدي إلى تكوين الجبال الالتوائية إلا بعد أن تتجمع ويصير لها من القوة مايزيد عن مقدرة الصخور على المقاومة. ولقد تعرض رأى جيفريز لعدة اعتراضات منها: أن انكماش الأرض نتيجة ببطء سرعة دورانها كان من الصغر بحيث لا يؤدي إلى حركات عظيمة في القشرة الأرضية تساعد على تكوين مناطق التوائية عظيمة المساحة. وهناك أيضاً اعتراضات جيولوجية خاصة بنظام الدورات المتعاقبة التي تكونت فيها السلاسل الجبلية الالتوائية. وبناء على ذلك فإنه لا يمكن القول بأن الانكماش والتقلص وحده هو العامل المسؤول عن تكوين الجبال بل لابد من وجود عوامل أخرى تسلم مع في تكوينها.



(شكل رقم ٦٦) قارات العالم في نهاية الزمن الجيولوجي الأول
(زمن الحياة القديمة)



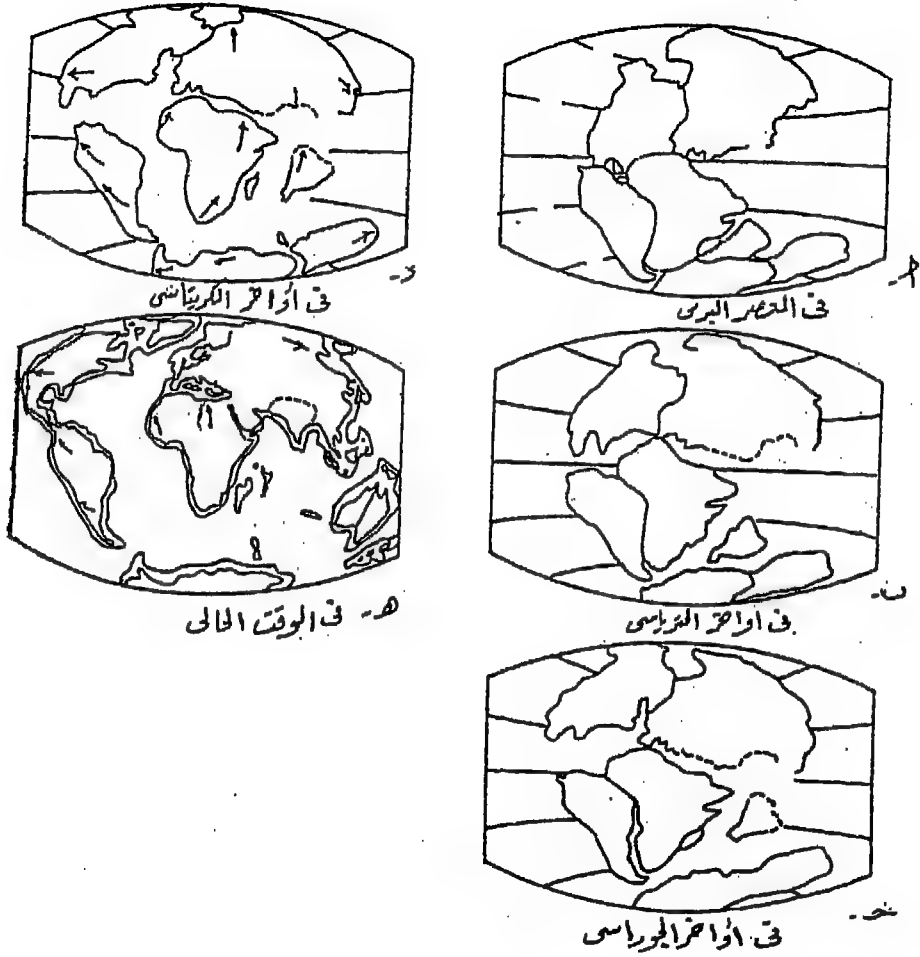
(شكل رقم ٦٧) وضع القارات قبل بداية ترحل 'لمساحات الداكنة اللون تدل على توزيع
الكتل الصلبة القديمة التي عمره يزيد على ١,٧ بليون سنة)

وهناك عدة نظريات تؤمن بأن القشرة الأرضية غير مستقرة أى غير ثابتة تتفك على أن كتل القارات تتحرك عن مواضعها، ونتيجة لذلك تبتعد الكتل بعضها عن بعض فى جهات، وتقترب بعضها من بعض فى جهات أخرى، فتتضغط على ما بينها من الرواسب التى تلتوى وتعلو فوق سطح البحر وتتكون منها سلاسل الجبال الالتوائية العظيمة وتسمى هذه النظريات بزحزحة القارات Continental Drift التى تفسر ظاهرتين هامتين هما توزيع اليابس والماء (الذى سبق ذكره) وتكوين سلاسل الجبال العظمى. وسوف نشرح نظريتين فقط من نظريات زحزحة القارات هما نظرية زحزحة القارات لفجر Wegner ونظرية التيارات الصاعدة لهولمز Holmes.

(١) نظرية فجر Wegner

تلخص هذه النظرية فى أن قارات الأرض الموجودة حالياً كانت كلها كتلة واحدة سماها بنجابا Pangaea، وكانت هذه الكتلة تتكون من قسمين: القسم الشمالى ويشمل أوراسيا وأمريكا الشمالية، والقسم الجنوبى ويشمل أفريقيا وأمريكا الجنوبية وأستراليا واثارتكتيكا، وكان يفصل بين هذين القسمين بحر داخلى يسمى بحر تيس Tethys ويعتقد فجر أن كتلة بنجابا فى العصر الفحمى فى الزمن الجيولوجى الأول كانت مركزه حول القطب الجنوبى لها الذى يقع فى منطقة ناثال بجنوب أفريقيا، وكانت أطرافها الشمالية تقع قرب خط الاستواء الذى كان يمر فى المناطق التى تشغلها الآن التكوينات الفحمية التى توجد فى الحزام الممتد فى شرق أمريكا الشمالية وفى وسط أوروبا ومرتفعات الصين الشمالية، أى أن هذه المناطق كانت عبارة عن مناطق من الغابات الاستوائية تحولت إلى أشجارها فيما بعد إلى تكوينات فحمية، ثم حدث مع بداية الزمن أن تكسرت كتلة بنجابا وأخذت أجزاؤها المنكسرة فى التزحزح عن أماكنها (شكل رقم: ٦٨). وحسب رأى فجر فإن هذا التزحزح حدث نتيجة لقوتين مختلفتين: قوة الطرد التى دفعت الكتل المنكسرة نحو خط الاستواء أى نحو الشمال فتزحزحت بفعلها أستراليا من الهند وبلاد العرب وأفريقية، وقوة المد التى تتولد نتيجة الجذب الشمس والقمر للأرض وهذه القوة دفعت بعض الكتل المنكسرة نحو الغرب من نتيجةها تزحزح الأمريكتان.

وقد استطاع فجر أن يفسر بهذه النظرية وجود آثار جليدية فى جنوب أفريقية وفى أستراليا والهند والبرازيل وهى مناطق بعد ما تكون الآن عن المناطق التى تغطى بالجليد، أى أنها كانت كلها منطقة واحدة مركزه حول القطب الجنوبى حيث كانت الأحوال المناخية الباردة هى السائدة. كما فسرت النظرية التشابه بين سواحل شرق المحيط الأطلسى وغربه، وخاصة سواحل غرب أفريقية وسواحل شرق أمريكا الجنوبية، وهذا



(شكل رقم: ٦٨) تطور توزيع اليابس والماء خلال المصهور الجيولوجية
حسب التفسير لجنر (نظرية زحزحة القارات)

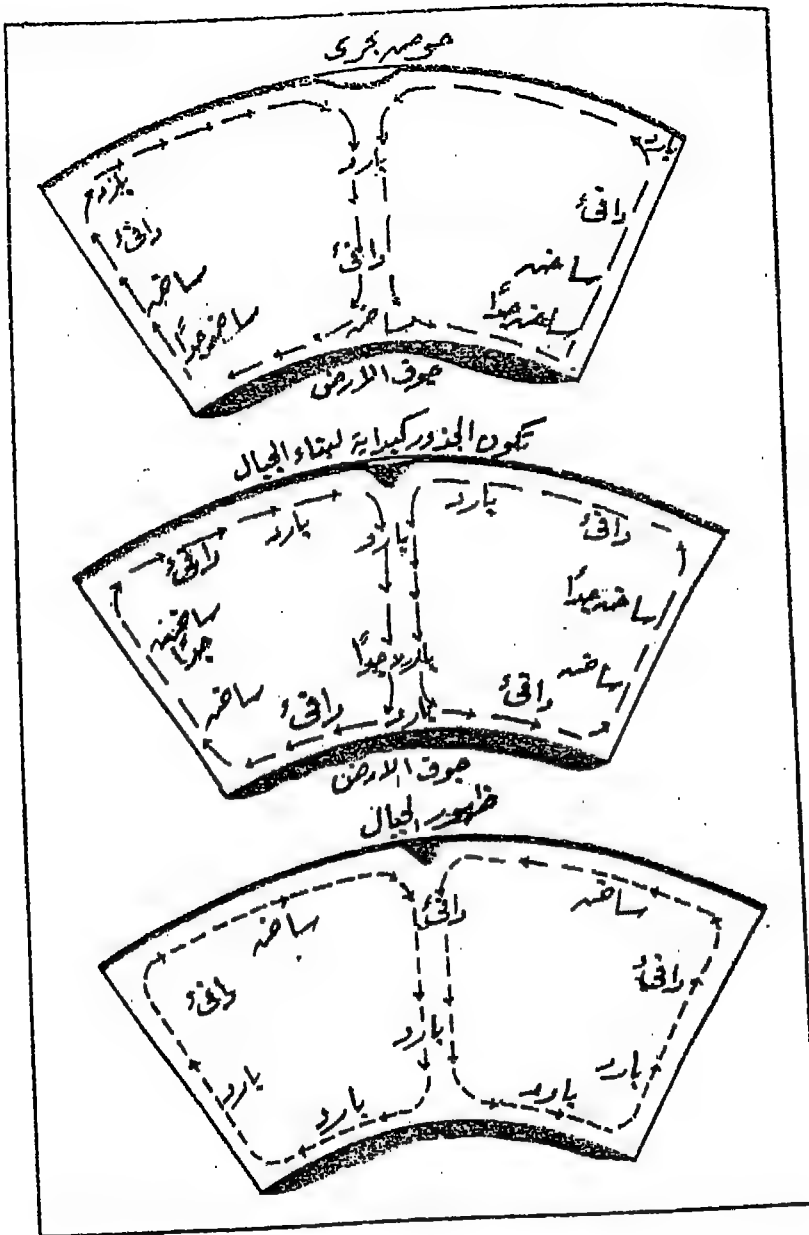
يوضح أن الساحلين كانا متلاصقين كذلك فسرت تشابه مرتفعات الكاب في جنوب أفريقية مع مرتفعات فتنانا Vetnana في الأرجنتين، وأيضاً تشابه مرتفعات البرازيل الجنوبية مع مرتفعات جنوب غرب أفريقية، وتشابه مرتفعات الابلاش مع مرتفعات جنوب ويلز وغرب إنجلترا وشمال غرب فرنسا. ويرجع ذلك إلى أن اليابس في شرق المحيط الأطلسي كان متلاصقا لليابس في غربه إذ كان الجانبان يكونان كتلة واحدة. وقد استطاع فجنر أن يفسر أيضاً تكوين السلاسل الجبلية على أساس أن الكتل اليابسة عندما اقتربت من بعضها أثناء ترحلها نشأ عن اقترابها التواء الطبقات الرسوبية الموجودة في البحار الداخلية نتيجة لضغط الكتل الزاحفة عليها. ومن هذه الطبقات الملتوية تتكون السلاسل الالتوائية. ومعنى ذلك أن جبال الالب قد تكونت نتيجة لزحف قارة أفريقية نحو أوروبا فضغطت على الطبقات الرسوبية في قاع بحر تشس الذي كان يفصل بين القارتين. وبالمثل تكونت جبال الهيمالايا في آسيا وجبال الروكي والانديز في الأمريكتين.

ولكن نظرية فجنر كغيرها من النظريات وجهت إليها اعتراضات كثيرة منها مثلاً أن: انطباق الساحل الغربي لأفريقية على الساحل الشرقي لأمريكا الجنوبية بالطريقة التي يراها فجنر أمر متغذر، فهناك فرق مقدار ١٥ درجة في الانفراج الواقع بين ضلعي ساحل غانة من جهة والانفراج الذي ينحصر بين ضلعي ساحل البرازيل من جهة أخرى. كما أن القوتين اللتين اعتبرهما فجنر السبب في الزحزة ليستا بالشدة بحيث تقدران على دفع الكتل القارية أو زحزحتها. والنظرية أيضاً لاتعلل تعليلاً مقبولاً الطريقة التي تكونت بها جبال الروكي والانديز غرب الأمريكتين.

ولكن على الرغم من كل هذه الاعتراضات، فإن نظرية فجنر تكتسب أهمية خاصة إذا أنها كانت أول نظرية فسرت مظاهر سطح الأرض بوجه عام سواء ماتعلق بتوزيع اليابس والماء، أو تكوين السلاسل الجبلية على أساس جديد يتفق مع المعلومات الحديثة التي عرفناها عن جوف الأرض.

(٧) نظرية التيارات الصاعدة Convection Currents

تقوم بهذه النظرية الجيولوجي الإنجليزي ارثر هولمز A Holmes بشرح بها ترحل الكتل القارية ولكي تتصور ما حدث للكرة الأرضية من جراء هذه الزحزة، فإننا لو وضعنا سائل عظيم القوم في إناء وأشعلنا تحته موقد فإن حرارته ترتفع وتعمل الحرارة القادمة من أسفل على دوران السائل دورانا بطيئاً ثم يتعرض سطح هذا السائل لتيارات تصاعدية ساخنة في الوسط تقريباً تتجه بعد ذلك أفقياً نحو الأطراف، وهي في أثناء ذلك تزيح الزبد الناعم عن الغليان في طريقها، ثم تتخذ هذه التيارات مرة أخرى في الهبوط وعند هبوطها يتركها الزبد عند الأطراف حفة وزنه بلا يهبط مع هبوط التيارات



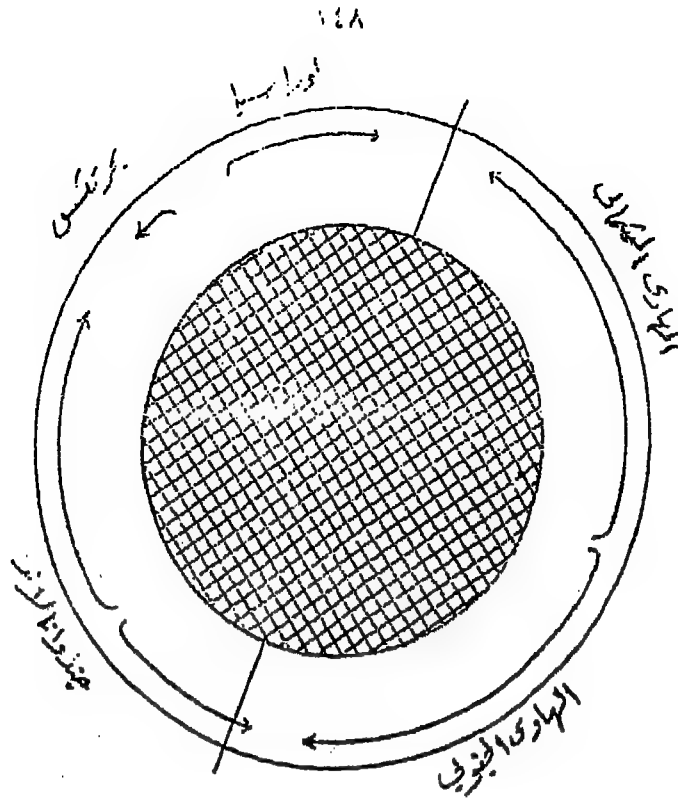
(شكل رقم: ٦٩) تفسير نظرية التيارات الصاعدة في تكوين الأحواض البحرية العظمى ومناطق الجبال الالتوائية الكبرى.

الساخنة. وهذا ماحدث كما يعتقد هولمز للأرض عندما كانت في حالة السيولة. فقد حدثت تيارات حرارية صاعدة سببها حرارة الباطن الشديدة. ويرى هولمز أن الأرض تستطيع أن تعوض حرارتها التي تفقدها للاشعاع عن طريق الاشعاع الراديومى الذى ينتج عن وجود معدن الراديوم فى صخور بطن الأرض. كما أن مناطق الالتحام السيل بالمagma تولد حرارة راديومية ينتج عنها تحول صخور هذه الأجزاء إلى حالة منصهرة، كل ذلك يساعد على تكوين تيارات صاعدة وأخرى هابطة إلى الباطن (شكل رقم: ٦٩).

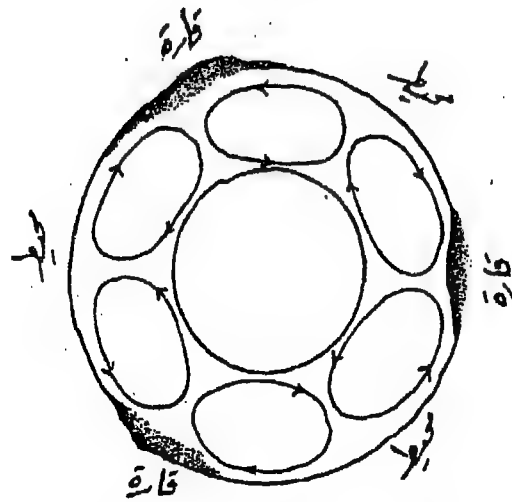
وبين هولمز صاحب نظرية التيارات الصاعدة وجود الآثار الجليدية التى تنتمى للعصر الفحسمى فى جهات متفرقة من أفريقية والهند وأستراليا وأمريكا الجنوبية والتى ماكانت توجد فى هذه الأماكن لو أنها كانت غير متصلة ببعضها، أى أنها كانت كتلة واحدة لم انفصلت وترحزحت عن بعضها. ولذلك فقد رسم هولمز صورة للعالم فى أواخر الزمن الأول نشرحها فيما يلى:

- ١- كانت نقطة القطب الجنوبي مركزه فى منطقة تاتال بجنوب أفريقية وكانت جزءاً من قارة جندوانا لاند.
- ٢- كانت هناك منطقتان بحريتان هما بحر ثس والمحيط الهادى الذى كانت مساحته تفوق مساحة بحر ثس.
- ٣- كانت هناك كتلتان قاريتان، عظيمنتان فى المساحة هو كتلة لوراسيا وجندوانا لاند وكانت الأخيرة أعظم مساحة من الأولى.
- ٤- نشأت تيارات صاعدة تحت كل من الكتلتين القاريتين ثم توزعت نحو المناطق البحرية التى كانت تحيط بهما. واستطاعت هذه التيارات أن تدفع منطقة أفريقية الجنوبية بعيداً عن القطب أى نحو الشمال، واستطاعت أن ترشح الهند أيضاً من المنطقة القطبية التى كانت توجد فيها فى العصر الفحسمى وتدفعها نحو الشمال فتكونت بذلك سلاسل الهيمالايا الالتوائية فى الشمال بين كتلة التبت وكتلة الهند وتكون المحيط الهندى فى الجنوب. وترى النظرية أن زحزحة كتلة أستراليا لمسافة كبيرة ترجع إلى التيارات القوية التى تكونت تحت المحيط الهندى لم يكن أمامها أى عقبات من دفعها بعيداً.

وبناء على ذلك فإن كتلة لوراسيا وجندوانا لاند قد تمرقتا وانجثت أجزاءها نحو المحيط الهادى من جهة ونحو ثس من جهة أخرى فتشأ عن ذلك تكوين السلاسل الالتوائية حول هذه الكتل الممزقة، أما فى وسط لوراسيا فقد تكون المحيط الأطلسى الشمالى والمحيط المتجمد الشمالى فى الفراغ الذى نشأ نتيجة لغنى الكتلة وابتعاد



(شكل رقم ٧٠) أثر التيارات الانقلاوية على توزيع اليابس والماء على سطح الكرة الأرضية



(شكل رقم ٧١) نظرية التيارات الصاعدة لهولمز

أجزاءها عن بعض. وعلى أطراف جندوانا لاند تكونت سلاسل الانديز، أما في وسط الكتلة فقد تكون المحيط الأطلسي الجنوبي نتيجة لابتعاد أمريكا الجنوبية عن أفريقيا

وقد استطاع هولمز بنظريته أن يفسر وجود الآثار الجليدية التابعة للعصر الفحامي في الجهات التي توجد فيها في جنوب أفريقيا والهند وأستراليا، كما استطاع أن يفسر تكون الجبال الالتوائية الحديثة في جهات العالم المختلفة. ولهذه النظرية أهمية خاصة لأنها تسمح بتحريك الكتل القارية في اتجاهات عديدة ولأن التيارات التي تفترضها لها من القوة ما تستطيع أن تزعزع به الكتل المختلفة.

الباب الثاني

المناخ الأرض والنبات الطبيعي

الفصل السابع

الغلاف الجوي والعوامل المؤثرة في المناخ

تختص الجغرافيا المناخية كأحد فروع الجغرافيا الطبيعية بدراسة الظواهر المناخية المتنوعة للأرض وأثرها على البيئة. ويعرف المناخ Climate على أنه حالة الجو (أى الأحوال الجوية المترابطة والتي تتعلق بالحرارة والضغط والرياح والرطوبة ومظاهر التكاثف المختلفة) في إقليم أو منطقة ما في فترة مستمرة مدة طويلة أو خلال فصول السنة. والمناخ بتعريفه السابق يختلف عن الطقس Weather الذى هو عبارة عن حالة الجو من حيث الظروف الجوية المختلفة بدرجة الحرارة أو حالة الضغط أو نسبة الرطوبة واتجاه الرياح وسرعتها ومظاهر التكاثف) في مكان ما في مدة قصيرة من ساعة معينة أو يوم معين، وأحيانا قد تكون الفترة أسبوعا أو شهرا في بعض المناطق التي لا يتغير بها الطقس بسرعة. ويختص بدراسة الطقس علم الأرصاد الجوية أو المتيورولوجيا Meteorology الذى يعرف عادة على أنه علم طبيعيات الجو. ويعتبر المناخ عنصراً هاماً من عناصر البيئة الطبيعية التي يعيش فيها الإنسان الذى يعتبر نفسه مخلوقاً من الأرض ولكنه في حقيقة الأمر يعيش في قاع محيط عميق من الهواء يغلف الكرة الأرضية بأسرها.

والعلم الذى يختص بدراسة المناخ يعرف بعلم المناخ Climatology وهو يهتم بالدراسة للأحوال العامة للجو التي تقوم على متوسطات العناصر المناخية التي تغطي فترات طويلة من الوقت للتعرف على القيمة الجغرافية لهذه العناصر وما يتبعها من مظاهرات جوية. ويرى علماء المناخ أن الحد الأدنى للفترة التي يمكن منها استخلاص أحسن النتائج المناخية في إقليم ما هي ٣٥ سنة تكون أساساً لاستخراج متوسطات العناصر المناخية وتتبع التغيرات فيها. والسبب في اختيار هذه الفترة يرجع إلى حدوث دورة مناخية كل ٣٥ سنة تقريبا تمثل فيها كل الظروف المناخية العادية وغير العادية برمتها في أى إقليم أو منطقة في العالم.

ولقد تطورت الدراسة في علم المناخ على مدار التاريخ وأسهم في هذا التطور كثير من العلماء أمثال بارمنديس Parmendis الأغريقى الذى عاش في القرن الخامس قبل الميلاد حيث قام بتقسيم العالم إلى خمس مناطق مناخية بالنسبة لدوائر العرض. كما قام هيبوقراط Hippocrates عام ٤٠٠ قبل الميلاد بوضع مؤلف في علم المناخ الطبى بعنوان الهواء والماء والأماكن كما وضع أرسطو Aristotle كتابه عن المتيورولوجيا Meteorologica عام ٣٥٠ ق. م. كذلك أسهم العلماء العرب في إضافات معلومات قيمة عن المناخ وعلاقته بالإنسان ونخص بالذكر ابن خلدون. وكان اختراع الترومتر والبارومتر نقطة تحول كبرى في فهم أحوال الجو وتغيراته. والجهاز

الأول صممه جاليليو Galileo عام ١٥٩٣ والثاني اكتشفه تورشيللى Toricelli عام ١٦٦٣. ثم تطور علم المناخ مع زيادة الاكتشافات على سطح الأرض وذلك لارتباط المناخ بحركات الكشوف الجغرافية.

ولكن حتى مطلع القرن التاسع عشر الميلادى لم يكن لدراسة المناخ أهمية كبيرة، ولكن بعد تطور التلغراف حدثت طفرة فى استخدام الأرصاد الجوية فى الدراسات المناخية، إذ أمكن الاتصال السريع ونقل الملاحظات الجوية بين مناطق العالم ورسم خرائط الطقس لها. وفى عام ١٨٥٢ بدأ بالوت Buys-Ballot الهولندى بوضع خرائط الطقس، كما تمكن فترورى Fetzori من وضع بعض القوانين الخاصة بالضغط الجوى وقواعد التنبؤ الجوى للعواصف التى تحدث على المجترات وذلك من خرائط الطقس.

وأحرزت عمليات الرصد الجوى والعلوم المتصلة بعلم المناخ تقدماً ملحوظاً فى النصف الثانى من القرن التاسع عشر، وذلك بفضل اكتشاف فى عدد من القوانين المتعلقة بدورة الهواء والغازات التى يتكون منها الغلاف الجوى مما مكن من وضع بعض الأسس النظرية لعلم المناخ والميتورولوجيا. وتمكن العالم الألمانى H. Dove فى عام ١٨٥٠ من تطوير الفكرة القائلة بين الأعاصير تحدث عندما تتقابل كتلة هوائية مدارية بأخرى قطبية. وكذلك قدمت خرائط الرياح كثيراً من المعلومات التى أفادت الملاحين بدرجة كبيرة مما ترتب عليه اختصار الوقت الذى تستغرقه السفن الشراعية. كما أكد جالتون F. Galton وجود أعاصير وأضداد الأعاصير فى مناطق العروض الوسطى. ونشر بالوت Ballot قانونه الشهير فى علاقة الرياح بتوزيع الضغط الجوى فى عام ١٨٥٧ وهو القانون الذى ينص على أنه إذا وقف شخص فى نصف الكرة الشمالى مولياً ظهره للرياح فإن الضغط المنخفض يكون على يساره. وعلى الرغم من ذلك فقد جاء الميلاد الحقيقى لعلم الميتورولوجيا وعلم المناخ الحديث مع بداية دخول الإنسان فى الفضاء وطبقات الجو العليا. فلقد لعبت الطائرة واللاسلكى دوراً كبيراً فى هذا التطور، ومكن ذلك فى نهاية الحرب العالمية الأولى من ظهور نظرية الجبهات القطبية الباردة وقامت دراسات تتعلق بالكتل الهوائية والجبهات. وفى أثناء الحرب العالمية الثانية جمعت معلومات وفيرة عن الأحوال الجوية أدت بدورها إلى إعادة النظر فى كل ما اكتشف عن خصائص الجو. كذلك أخذت المعلومات عن أحوال الطقس والمناخ تزداد نتيجة للتطور الكبير فى المعدات والأجهزة المستخدمة فى الرصد وكذلك نتيجة للمعلومات التى أمكن الحصول عليها بواسطة الصواريخ والأجهزة الالكترونية. ولعل أهم ما يميز الفترة الحالية هو أن الأبحاث ودراسة الطقس والمناخ أصبحت تشمل دراسة الأحوال الجوية فى طبقات الجو العليا وكذلك دراسة طبقات

رقيقة من الهواء الملاصق لسطح الأرض. وهذا ما يعرف بعلم المناخ التفصيلي Microclimatology ويختلف هذا النوع من الدراسة عن البيئة المحلية وتأثير المناخ فيها عن علم آخر يعرف بعلم المناخ العام Macroclimatology الذى يهتم بدراسة الأحوال العامة للمناخ فى إقليم أو فى منطقة. بالإضافة إلى ذلك فلقد نفذت البحوث والدراسات المناخية فأصبحت تشمل وتتعلق بعلاقة المناخ بحياة الإنسان ومشكلاته وهذا يعرف بعلم المناخ التطبيقى Applied Climatology.

* * *

الغلاف الجوى

Atmosphere

الغلاف الجوى هو أحد الأغلفة الرئيسية التى يتكون منها كوكب الأرض، ويقصد به ذلك الغلاف الهوائى أو الغازى الذى يحيط أو يغلف الكرة الأرضية بسلك يصل إلى بضعة مئات من الكيلو مترات وهذا الغلاف يتألف من خليط طبيعى (وليس من تركيب) أو تفاعل كيميائى لعدد من الغازات أهمها النيتروجين والأكسجين اللذان يكونان أقل قليلا من ٢٩٩ من حجم الهواء الجاف (قرب سطح الأرض). وإلى جانب ذلك توجد عناصر أخرى تؤلف جميعها النسبة الصغيرة الباقية من حجم الهواء (٢١٪) وأهمها ثانى أكسيد الكربون والارجون والأوزون والهيدروجين والنيون والهليوم والميثان والكربون وغيرها. ويوضح الجدول التالى نسب هذه الغازات التى يشتمل عليها الهواء.

ويدخل فى تركيب الغلاف الجوى أيضا بصفة خاصة فى طبقاته السفلى بخار الماء والغبار ونسبتهما تختلف فوق الأقاليم المختلفة لسطح الأرض. فنسبة بخار الماء فى الجو مثلا تقلد فوق الأقاليم الحارة الرطبة بنحو ٢٤٪ من حجمه بينما تقل هذه النسبة عن ذلك كثيرا فوق المناطق الباردة إذ تصل إلى حوالى ٢١٪. وعلى الرغم من صغر نسبة بخار الماء فى الجو إلا أن لها أهمية كبيرة إذ أن بخار الماء فى الجو هو مصدر جميع أشكال التكاثف، كما أنه العنصر الرئيسى فى الغلاف الغازى الذى يتميز بامتصاص الاشعاع الشمسى أو الاشعاع الأرضى بالإضافة إلى أثره فى حالة استقرار وعدم استقرار الجو. أما الغبار العالق بالجو فهو عبارة عن ذرات عضوية وغير عضوية متناهية فى الدقة تسبح فى الجو والتى تعتبر مسئلة - جزئيا - عن الألوان التى نشاهدها فى السماء وقت شروق الشمس وغربها (الشفق). كما تعتبر ذرات

الغبار بمثابة النوايات التى يحدث حولها تكاثف بخار الماء العالق بالجو. وما لذلك من أثر فى تكوين الضباب الكثيف الذى يحدث فوق المدن الصناعية.

الغازات	النسب حسب الحجم	الوزن النسبى
نيتروجين N_2	٧٨,٠٨	٢٨,٠٢
أكسجين O_2	٢٠,٩٤	٣٢,٠٠
أرجون Ar	٠,٠٣	٣٩,٨٨
ثنائى أكسيد الكربون CO_2	٠,٠٠١٨	٤٤,٠٠
نيون Ne	٠,٠٠٠٥	٢٠,١٨
هيليوم He	٠,٠٠٠٠٦	٤,٠٠
أوزون O_3	٠,٠٠٠٠٥	٤٨,٠٠
هيدروجين H	—	٢,٠٢
كrypton Kr	—	—
ميثان Me	—	—

أما عن سمك الغلاف الجوى فإنه يرتفع عن سطح الأرض مئات الكيلو مترات وإن كان ليس من المعروف بالضبط أبعاده النهائية وقد قدر أن وزن كتلة الهواء التى تغلف الكرة الأرضية تبلغ ٥٦×١٠^4 طن، يتمثل نصفها تقريبا على ارتفاع يقل عن ٦٠٠٠ متر بل أن ٩٩٪ من هذا الوزن يقع خلال ارتفاع ٣٢ كيلو متر من سطح الأرض. وتنحصر الأهمية الكبرى للغلاف الجوى فى أنه الحياة على سطح الأرض تتوقف عليه.

كما يعتبر الغلاف الجوى وقاء يحمى الأرض من الطاقة الكاملة لأشعة الشمس نهاراً ويقلل من فقدان حرارة الأرض ليلاً، إذ قدر أنه لو لم يوجد هذا الغلاف لارتفعت درجة حرارة الأرض إلى ٩٤ درجة مئوية (٢٠١,٢ درجة فهرنهايت) نهاراً ولهبطت إلى -١٨٥ درجة مئوية (-٣٠١ درجة فهرنهايت) ليلاً.

طبقات الغلاف الجوى:

ينقسم الغلاف الجوى إلى أربع طبقات رئيسية حسب الخصائص الطبيعية لكل منها وبعداها عن سطح الأرض. وهذه الطبقات هى كما يلى (شكل رقم ٧٢).

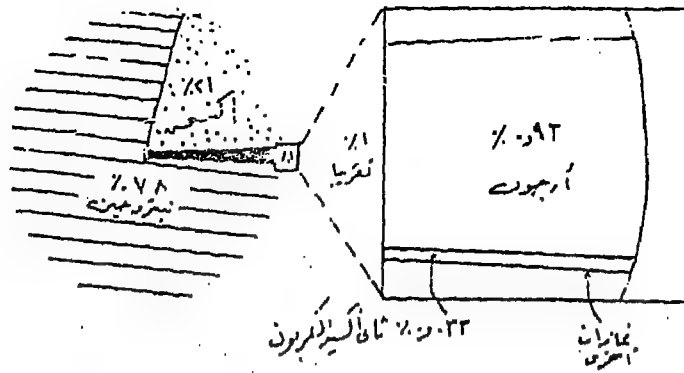
١- طبقة التروبوسفير Troposphere (الطبقة السفلية): تمتد هذه الطبقة على ارتفاع يتراوح بين ٨ كيلو متر عند القطب و ١٨ كيلو متر عند الدائرة الاستوائية. وتتميز هذه الطبقة بأن درجة الحرارة خلالها تتناقص بمعدل ١ درجة مئوية لكل ١٥٠ متر تقريبا (أو ٢.٥ ف لكل ١٠٠٠ قدم) بالارتفاع حتى تصل إلى أدنى درجة لها وهى تتراوح بين ٥٦- م (-٧٠ ف) ، ٦١.٢- م (-٨٠ ف) وتكون هذه الطبقة حوالى ٩٠ ٪ من كتلة الهواء، كما يمثل فيها معظم العناصر والظواهر المناخية. ويفصل طبقة التروبوسفير عن الطبقة التى تلوها حد أو فاصل يعرف باسم التروپوبوز.

٢- طبقة الاستراتوسفير Stratosphere وهى تلو الطبقة السابقة وتتراوح ارتفاعها عن سطح الأرض فيما بين ١٠ و ٢٥ كيلو مترا. وتتميز هذه الطبقة بأن الضغط الجوى فيها يقل كثيرا عن طبقة التروبوسفير حتى أنه يصل إلى من ٥ ملليار. كما يميز هذه الطبقة قلة التغيرات الرأسية فى درجة الحرارة عكس ما هو معروف فى طبقة التروبوسفير. ويفصل طبقة الاستراتوسفير عن الطبقة التى تلوها حد يطلق عليه الاستراتوبوز Stratopause.

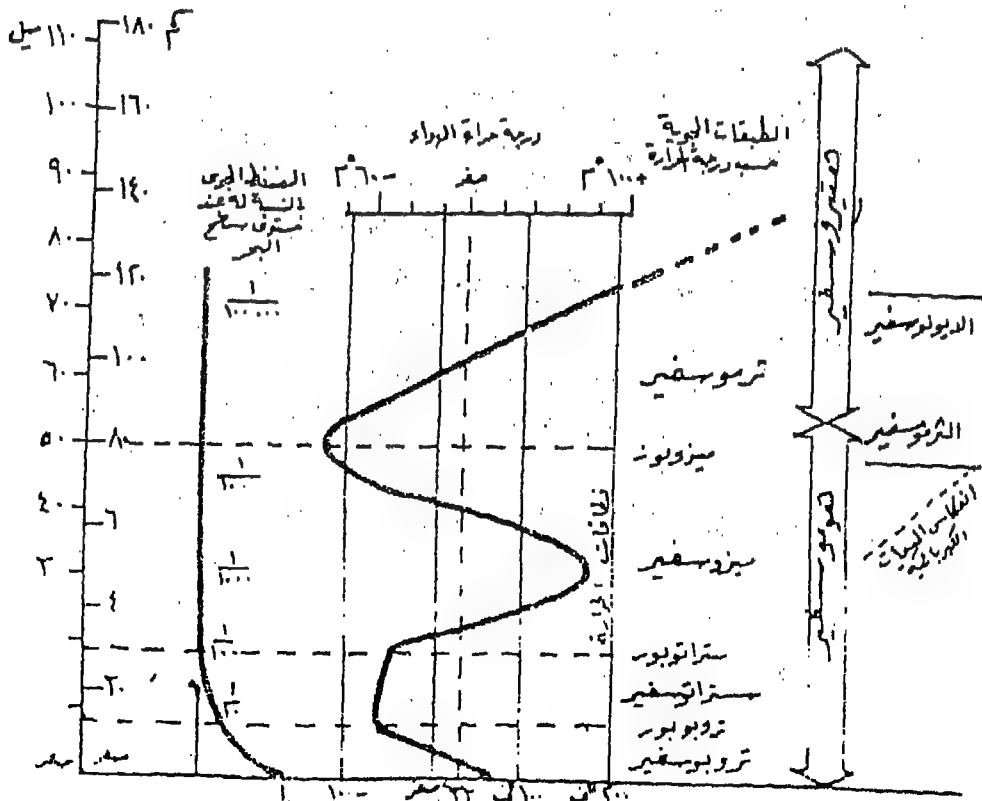
٣- طبقة الميزوسفير Mesosphere وهى التى تلو طبق الاستراتوسفير وتتراوح ارتفاعها بين ٢٥ ، ١٠٠ كيلو مترا تقريبا فوق سطح الأرض. وتختلف هذه الطبقة فى طبيعتها عن الطبقتين السابقتين، ويحدث خلالها احتراق الشهب والنيازك. ويفصل طبقة الميزوسفير عن الطبقة العلوية لها حد يعرف باسم الميزوبوز Mesopause.

٤- طبقة الترموسفير Thermosphere وهى أعلى طبقات الغلاف الجوى وبها يوجد الفضاء الخارجى لكوكب الأرض. وخلال هذه الطبقة ترتفع درجة الحرارة كثيرا إذ قد تصل إلى ١٠٩٣ م، (٢٠٠٠ ف) عند حدودها العلوية ويرجع السبب فى ذلك إلى اصطدام جزيئات المادة، وهو قليل الحدوث فى الطبقات السفلى إلى الحد الذى يؤدي إلى عدم التوازن الحرارى الديناميكى Thermo - Dynamic Equilibrium.

وتعرف المنطقة السفلية من طبقة الترموسفير بطبقة الايونوسفير Ionosphere التى تنعكس فيها الموجات اللاسلكية القصيرة نحو الأرض، كما تتميز بحدوث ظاهرة



(شكل رقم ٧٢) نسب الغازات التي يتكون منها الغلاف الجوي (الأرقام على النسب التقريبية للحجم).



(شكل رقم ٧٣) طبقات الغلاف الجوي

الرياح (أورورا) أو الشفق القطبي الشمالي Auroral borealis وهذه الظاهرة عبارة عن ظاهرة ضوئية تحدث كوميح نتيجة لشحنات كهربائية مغناطيسية تحدث في طبقة الأيونوسفير وتتخذ أشكالاً عديدة كالأقواس أو الهالات مختلفة الألوان بعضها أحمر والبعض الآخر أزرق. وهذه الظاهرة تشاهد على ارتفاعات تتراوح بين ١٠٠ : ١٠٠٠ كيلو متر في الجهات القريبة من القطبين.

* * *

العوامل المؤثرة في المناخ

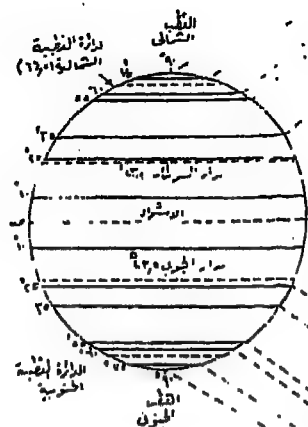
هناك مجموعة من العوامل تؤثر في مناخ الأرض أهمها دائرة العرض وتوزيع اليابس والماء وتوزيع مناطق الضغط الجوي والكتل الهوائية والعواصف والتضاريس والمحاذير الجبلية والتيارات البحرية. ونظراً لأن نطاقات الضغط الجوي والكتل الهوائية والعواصف سوف تدرس بشئ من التفصيل ضمن دراسة عناصر المناخ فإننا سوف نلخص هنا أثر العوامل الباقية على المناخ.

أولاً: دائرة العرض Latitude

تعتبر دراسة هذا العامل من الأهمية بمكان، إذ أن درجة العرض تحدد طول النهار بالنسبة للليل على مدار السنة، وهذا يتوقف عليه مقدار ماكتسبه الأرض من حرارة الشمس المصدر الرئيسي للطاقة، فعلى الرغم من حرارة الأرض لها بعض الأثر في حرارة الغلاف الجوي الذي يحيط بالكرة الأرضية إلا أنه أثر طفيف وتصل أشعة الشمس إلى الأرض عمودية عند خط الاستواء ومائلة بعيداً عنه ويزداد ميلها كلما بعدنا عن خط الاستواء شمالاً وجنوباً (شكل رقم: ٧٥). ونظراً لأن أشعة الشمس العمودية أقوى أثراً من الأشعة المائلة (لأن الأشعة العمودية تنتشر على مساحة من الأرض أقل من المساحة التي تنتشر فوقها الأشعة المائلة)، كما أنها تخترق طبقات هوائية أقل سمكاً فإن المنطقة الاستوائية تتلقى بطبيعة الحال كمية من الأشعة الشمسية أكبر من أي منطقة أخرى في العالم.

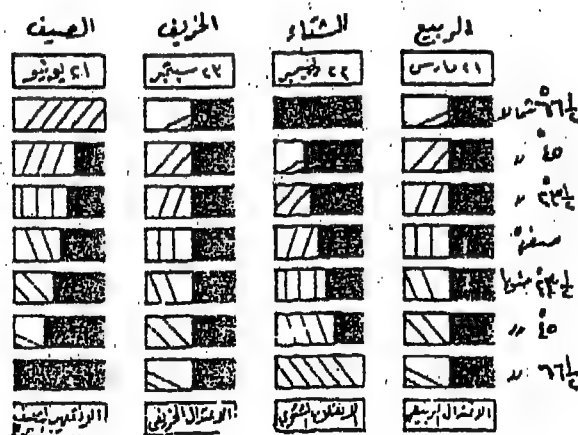
هذا التوزيع بالطبع يعتبر توزيعاً نظرياً لأنه لا يأخذ في اعتباره العوامل الأخرى التي تدخل في تلطيف الحرارة أو رفعها. فالمناطق الاستوائية أقل حرارة من المناطق المدارية وقت تعامد الشمس، فالمناطق الأولى تمتاز بغزارة أمطارها والسحب الكثيفة والأبخرة مما ترتب عليه وجود غطاء نباتي كثيف كما أن طول النهار بها أقصر من المنطقة الثانية، كل ذلك يقلل من تأثير الإشعاع الشمسي في المنطقة الاستوائية.

العدد من المزارع



٩	١٧	القطا السراي
١٠	١٨	القطا السراي
١١	١٩	شبه القطا السراي
١٢	٢٠	القطا السراي
١٣	٢١	القطا السراي
١٤	٢٢	القطا السراي
١٥	٢٣	القطا السراي
١٦	٢٤	القطا السراي
١٧	٢٥	القطا السراي
١٨	٢٦	القطا السراي
١٩	٢٧	القطا السراي
٢٠	٢٨	القطا السراي
٢١	٢٩	القطا السراي
٢٢	٣٠	القطا السراي
٢٣	٣١	القطا السراي
٢٤	٣٢	القطا السراي
٢٥	٣٣	القطا السراي
٢٦	٣٤	القطا السراي
٢٧	٣٥	القطا السراي
٢٨	٣٦	القطا السراي
٢٩	٣٧	القطا السراي
٣٠	٣٨	القطا السراي
٣١	٣٩	القطا السراي
٣٢	٤٠	القطا السراي
٣٣	٤١	القطا السراي
٣٤	٤٢	القطا السراي
٣٥	٤٣	القطا السراي
٣٦	٤٤	القطا السراي
٣٧	٤٥	القطا السراي
٣٨	٤٦	القطا السراي
٣٩	٤٧	القطا السراي
٤٠	٤٨	القطا السراي
٤١	٤٩	القطا السراي
٤٢	٥٠	القطا السراي
٤٣	٥١	القطا السراي
٤٤	٥٢	القطا السراي
٤٥	٥٣	القطا السراي
٤٦	٥٤	القطا السراي
٤٧	٥٥	القطا السراي
٤٨	٥٦	القطا السراي
٤٩	٥٧	القطا السراي
٥٠	٥٨	القطا السراي
٥١	٥٩	القطا السراي
٥٢	٦٠	القطا السراي
٥٣	٦١	القطا السراي
٥٤	٦٢	القطا السراي
٥٥	٦٣	القطا السراي
٥٦	٦٤	القطا السراي
٥٧	٦٥	القطا السراي
٥٨	٦٦	القطا السراي
٥٩	٦٧	القطا السراي
٦٠	٦٨	القطا السراي
٦١	٦٩	القطا السراي
٦٢	٧٠	القطا السراي
٦٣	٧١	القطا السراي
٦٤	٧٢	القطا السراي
٦٥	٧٣	القطا السراي
٦٦	٧٤	القطا السراي
٦٧	٧٥	القطا السراي
٦٨	٧٦	القطا السراي
٦٩	٧٧	القطا السراي
٧٠	٧٨	القطا السراي
٧١	٧٩	القطا السراي
٧٢	٨٠	القطا السراي
٧٣	٨١	القطا السراي
٧٤	٨٢	القطا السراي
٧٥	٨٣	القطا السراي
٧٦	٨٤	القطا السراي
٧٧	٨٥	القطا السراي
٧٨	٨٦	القطا السراي
٧٩	٨٧	القطا السراي
٨٠	٨٨	القطا السراي
٨١	٨٩	القطا السراي
٨٢	٩٠	القطا السراي
٨٣	٩١	القطا السراي
٨٤	٩٢	القطا السراي
٨٥	٩٣	القطا السراي
٨٦	٩٤	القطا السراي
٨٧	٩٥	القطا السراي
٨٨	٩٦	القطا السراي
٨٩	٩٧	القطا السراي
٩٠	٩٨	القطا السراي
٩١	٩٩	القطا السراي
٩٢	١٠٠	القطا السراي

(شكل رقم ٧٤) العروض الدائرية المختلفة للكبة الأرضية



(شكل رقم: ٧٥) ظاهرة الليل والنهار، وتعتمد أو ميل أشعة الشمس على دوائر العرض لكل مستطيل يمثل ٢٤ ساعة، اللون الأسود يدل على الليل واللون الأبيض يمثل النهار، والخطوط داخل كل مستطيل تدل على تعامد أو ميل أشعة الشمس على دوائر العرض خلال اليوم.

ومن المعروف أن كلاً من خط الاستواء وكلاً من القطب، بين طول النهار والليل، ففي الصيف الشمالي: ارت النهار في مناطق العروض العليا التي تصلها أشعة الشمس لمدة الميل - فإن طول النهار يعوض النقص في الإشعاع الذي يصل الأرض نتيجة المائل الميل بل أن شمال دائرة القطبية الشمالية (٦٦.٥ شمالاً) لا تغيب الشمس طوال الانقلاب الصيفي ويختفى تماماً طوال الانقلاب الشتوي) والجدول التالي يبين أقصى ما يمكن للإشعاع الشمسي (الممثل بطول النهار) ويتضح منه أنه توزيع الإشعاع الشمسي في العالم يرتبط ارتباطاً وثيقاً بدائرة العرض.

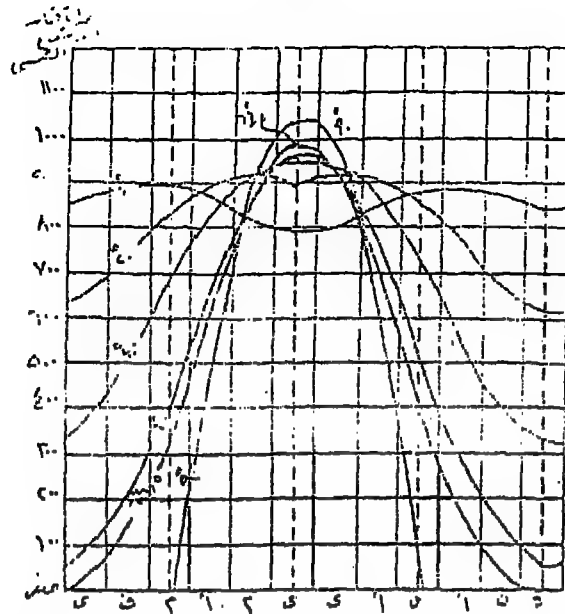
خط عرض	صفر	١٧	٤١	٤٩	٦٣	٦٦.٥	٦٧.٥	٩٠
طول النهار	١٢ ساعة	١٣ ساعة	١٥ ساعة	١٩ ساعة	٢٠ ساعة	٢٤ ساعة	١ شهر	٦ شهور

ولدائرة العرض أهمية أخرى تتمثل في تأثيرها في توزيع مقدار ما يتمتع به سطح الأرض من حرارة بعد عملية الإشعاع الشمسي وعملية الإشعاع الأرضي، وهو ما يطلق عليه بالميزانية الحرارية للأرض Earth's heat Budget. يوضح الشكل رقم (٧٧) الميزانية الحرارية تبعد لدوائر العرض، ومن يتضح أن خط الاستواء حتى دائرة عرض ٣٥ شمالاً وجنوباً تقريباً يمثل فائض سنوي في الحرارة المكتسبة بفعل الإشعاع الشمسي، في حين أنه من دائرة عرض ٣٥ شمالاً وجنوباً حتى القطبين نجد أن هناك عجز سنوي في الحرارة بفعل الإشعاع الفاقداً.

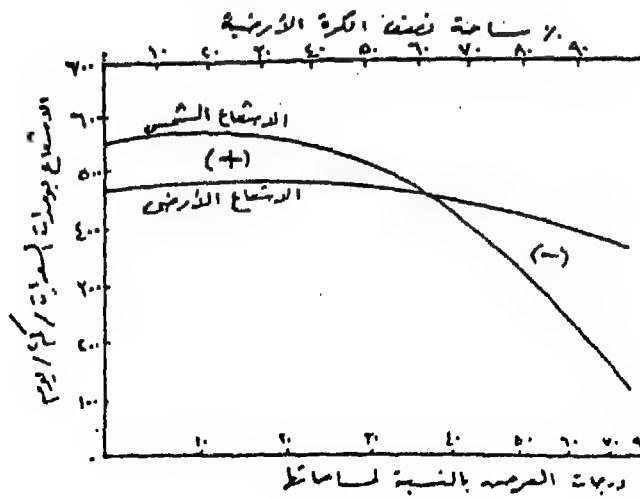
ثانياً: الارتفاع (التضاريس) (Altitude: Relief)

يعتبر الارتفاع عن سطح البحر (أو التضاريس) أحد العوامل الهامة التي تؤثر في عناصر المناخ - وبصفة خاصة بالنسبة لدرجة الحرارة أو الضغط أو التساقط، فالسلاسل الجبلية على سطح الأرض تكون حواجز وحدوداً مناخية بين الأقاليم المناخية المختلفة على هذا السطح. ومن مظاهر تأثير التضاريس على المناخ أن الارتفاع يقلل من درجة الحرارة، فكما ذكرنا أن درجة الحرارة تنخفض درجة مئوية واحدة لكل ١٥٠ متر (درجة فهرنهايت لكل ٣٠٠ قدم تقريباً) ويرجع السبب في ذلك إلى خلخلة الهواء وقلة ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء والتي تعمل على تقليل مقدار الهواء على امتصاص الحرارة من الإشعاع الشمسي. وانخفاض درجة الحرارة على الجبال بفعل الارتفاع يفسر كيف أن قسم هذه الجبال في المناطق الاستوائية والمدايرة تغطيها الثلوج أو تسودها ظروف مناخية تشبه الظروف المناخية في العروض الشمالية أو القطبية.

١٦٢



(شكل رقم: ٧٦) الاشعاع الشمس المكتسب على درجات العرض في نصف الكرة الكرة الشمالي خلال شهور السنة



(شكل رقم: ٧٧) الاشعاع الشمسي والاشعاع الأرضي على دوائر العرض (الميزالية الحرارية)

والى جانب أثر الارتفاع فى انخفاض درجات الحرارة فإننا نجد أن اتجاه المرتفعات يؤثر فى مناخ المناطق التى تقع فى ظلها أو خلفها. وهذا يفسر لنا كيف أن وسط كندا لا يتأثر كثيراً بالمؤثرات الدافئة للرياح العكسية الغربية، نظراً لاعتراض جبال الروكى لهبوب هذه الرياح. كذلك نجد أن الجهات المرتفعة عن سطح البحر تتلقى مطراً أوفر من المناطق المنخفضة التى تشبهها فى ظروف الموقع. كما أن سفوح المرتفعات المواجهة للرياح الرطبة أغزر مطراً من السفوح التى تقع فى ظل المطر.

والى جانب أثر المرتفعات فى الحرارة والأمطار فإن لها كذلك أثراً كبيراً فى نظام الضغط الجوى الذى يتناقص بالارتفاع. ويختلف معدل هذا التناقص حسب دوائر العرض، ففي الجهات الحارة يقل الضغط الجوى بسرعة أقل نسبياً من المناطق الباردة. وبالإضافة إلى ذلك تؤثر المرتفعات فى اتجاه الرياح، فجبال الهيمالايا مثلاً تحمى شبه جزيرة الهند من الرياح الشمالية الباردة، كما تقف عائقاً أما الرياح الموسمية الصيفية من التوغل إلى وسط القارة الآسيوية وتضطر الرياح إلى الانحراف غرباً لتسير مع الاتجاه العام للجبال التى تعترض طريقها.

ثالثاً: توزيع اليابس والماء:

يعتبر اليابس والماء وتوزيعهما على سطح الكرة الأرضية من أهم العوامل التى تؤثر فى المناخ فمن المعروف أن من الخصائص الطبيعية للماء اكتسابه وفقدته للحرارة ببطء بعكس اليابس الذى يسخن ويبرد بسرعة. وبالتالي ففي فصل الصيف يسخن الهواء الملاصق لليابس أسرع من الهواء الذى يعلو الماء. ويحدث العكس فى الشتاء إذ نجد أن الهواء الملاصق لليابس يبرد أسرع من الماء الذى يكون الهواء الملاصق له أدفاً نسبياً من اليابس لكل ذلك كانت المسطحات المائية عاملاً مساعداً على اعتدال النال فى الجهات التى تجاورها.

ولتوزيع اليابس والماء أثره الكبيرة فى المدى الحرارى اليوزمى والسنوى، ففي الجهات البحرية يكون ذلك المدى صغيراً بينما يزداد كما توغلنا فى داخل اليابس بعيداً عن البحر.

رابعاً: التيارات البحرية (المحيطية) Manie (Ocean) Currents

يقصد بالتيارات البحرية أو المحيطية حركة المياه السطحية للبحار والمحيطات فى اتجاهات معينة ثابتة. بسبب هبوب الرياح وتحريكها للمياه فى نفس اتجاه هبوبها. وتصف هذه الحركة بأنها بطيئة للغاية إذ يبلغ معدل سرعتها ٤,٦ كيلو متر فى الساعة، والتيارات البحرية لها تأثير واضح فى مناخ المناطق التى تمر بها، نظراً لأن التيارات القادمة من جهات أدفاً إلى جهات أبعد ترفع درجة حرارة المناطق الساحلية

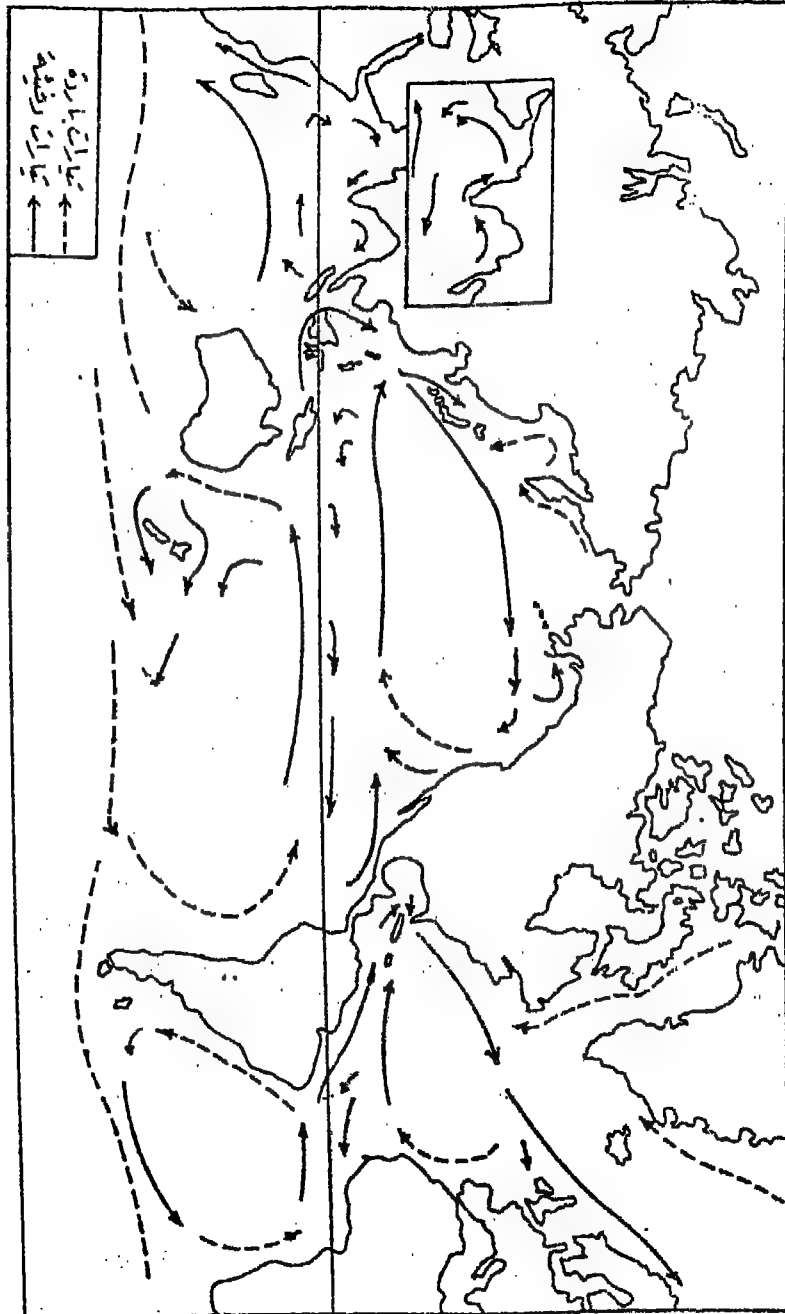
التي تمر بها، وبالعكس فإن التيارات القادمة من مناطق باردة إلى مناطق أكثر حرارة فإنها تؤدي إلى هبوط درجات الحرارة بها. وتمثل التيارات البحرية أصدق تمثيل أخرى في المحيطين الأطلسي والهادي وذلك على النحو التالي (شكل رقم: ٧٨).

(١) تيارات المحيط الأطلسي:

تحرك المياه السطحية في المحيط الأطلسي في المنطقة المدارية على جانبي خط الاستواء تبعاً لاتجاه الرياح يكون في اتجاه عام نحو الغرب، ويعرف بالتيار الاستوائي الشمالي شمال خط الاستواء والتيار الاستواء الجنوبي جنوب خط الاستواء ويفصلهما تيار عكسي راجع نحو خط الاستواء (يعرف عند الساحل الأفريقي بتيار غانة). ويتجه التيار الاستوائي الشمالي نحو الشمال الغربي ماراً بشرق أمريكا الجنوبية بعد أن ينضم إليه جزء من التيار الاستوائي الجنوبي، بعد ذلك يتحرك التيار نحو جزر الهند الغربية حيث يدخل جزء منه البحر الكاريبي ويتزود بكمية المياه الهائلة التي تنصب في خليج المكسيك بفعل نهر المسيسيبي. ثم يخرج التيار الذي يعرف بتيار فلوريدا الدفئ من خليج المكسيك ويلتقي بشعبته الأخرى التي تتجه شرقياً جزر الهند الغربية ويسيران مكونان تياراً واحداً ضخماً يعرف شمال دائرة عرض ٣٥ وشمالاً بتيار الخليج الدفئ متجهاً نحو الشمال الشرقي تحت تأثير الرياح العكسية الغربية. ويعرف بتيار الأطلسي الشمالي، حتى إذا ما اقترب من أوروبا ففرع إلى ثلاث شعب: شعبة تتجه نحو الجنوب بحذاء ساحل شمال غربي أفريقيا وتعرف بتيار كناريا البارد (الذي يقع تحت تأثير الرياح التجارية الشمالية الشرقية ويتصل بالتيار الاستوائي الشمالي مكملًا دورته في العروض الدنيا من المحيط الأطلسي الشمالي. والشعبتان الأخريتان تصل أحدهما إلى شمال غربي أوروبا والثالثة تجاه آيسلند، وهما ينضمان في النهاية إلى التيارات القطبية الباردة التي تتجه جنوباً تقريباً، وتعرف بتيار شرقي جرينلند البارد وتيار ليرادور البارد الذي يمر بشمال شرق أمريكا الشمالية ويلتقي في النهاية بتيار الخليج الدفئ قرب جزيرة نيوفوند لاند.

أما جنوب خط الاستواء فإن التيار الاستوائي الجنوبي يتجه معظمه نحو الجنوب الغربي ماراً بالسواحل الشرقية لأمريكا الجنوبية حيث يعرف بتيار البرازيل الدفئ. وعند دائرة عرض ٤٠ جنوباً يقع تحت تأثير الرياح العكسية الغربية متجهاً نحو الشرق وينضم إليه تيار فولكلاند البارد الذي يمر بالطرف الجنوبي من الساحل الشرقي للقارة كما ينضم منه أيضاً بعض التيار القطبي الجنوبي ويتجه منها جميعاً جزء نحو الشمال بمحاذاة الساحل الغربي لقارة أفريقيا ويعرف بتيار بنجريل البارد الذي ينضم إلى التيار الاستوائي مكملًا دورته بسبب تأثره بالساحل الأفريقي والرياح التجارية الجنوبية الشرقية.

(مكمل رقم: ٧٨) التيارات البحرية الدفينة والباردة



٢ - تيارات المحيط الهادى:

يشبه نظام التيارات فى المحيط الهادى مثيله فى المحيط الأطلسى، فشمال خط الاستواء يوجد أيضا كل من التيار الاستوائى الشمالى والجنوبى وبينهما التيار الاستوائى العكسى. ويتجه التيار الاستوائى الشمالى نحو الغرب ماراً بشرقى جزر الفلبين، ثم يتجه نحو الشمال فالشمال الشرقى ماراً بشرقى الصين واليابان ويعرف بتيار اليابان أو تيار كوروشيو kurosuio الدفئ الذى يستمر فى الاتجاه بتأثير الرياح العكسية نحو الشمال الشرقى تجاه شمال غرب أمريكا الشمالية ويعرف بتيار المحيط الهادى الشمالى الدفئ... وهناك يتفرع إلى قسمين: أحدهما يتجه نحو الجنوب ماراً بالساحل الغربى للولايات المتحدة على هيئة تيار يعرف باسم تيار كاليفورنيا البارد الذى ينضم إلى التيار الاستوائى الشمالى مكوناً دورة فى العروض الدنيا من المحيط الهادى الشمالى، والقسم الآخر يدور مع ساحل كندا والسكا ويعرف بتيار السكا الدفئ .. ويلاحظ أن هناك تياراً بارداً شرقى شبه جزيره كمتشكا يتجه نحو الجنوب الغربى ثم الجنوب وهو يلتقى مع تيار اليابان قرب جزر اليابان. كذلك يلاحظ أن هناك شعبة من تيار كبروشيو (تيار اليابان الدفئ) تدخل بحر اليابان أيضا ويعرف بتيار تشوشىما Tsushima الذى يمر غرب السواحل الغربية كاليابان، ومن ثم تبدو جزر اليابان مطوقة من الشرق والغرب بتيارات دفيئة.

أما جنوب خط الاستواء نجد أن التيار الاستوائى الجنوبى يتجه كمثيله فى المحيط الأطلسى نحو الشرق، ثم ينحني متجهاً نحو الجنوب حيث يعرف باسم تيار شرق استراليا الدفئ وعندما يدخل منطقة هبوب الرياح العكسية الغربية يتجه نحو الشرق، وقرب الطرف الجنوبى الغربى من أمريكا الجنوبية تتجه منه شعبة نحو الشمال بمحاذاة الساحل الغربى للقارة تعرف بتيار بيرو أو همبولت البارد الذى ينضم فى النهاية إلى التيار الاستوائى الجنوبى مكتملاً دورة كاملة.

ويلاحظ بصفة خاصة من توزيع التيارات فى كل من المحيط الأطلسى والهادى أنه فى العروض الدنيا تمر بالسواحل الشرقية للقارات تيارات دفيئة بينما تمر بسواحلها الغربية فى نفس العروض تقريباً تيارات باردة، وعكس ذلك يحدث فى العروض العليا فى نصف الكرة الشمالى، حيث تمر بالسواحل الشرقية للقارات تيارات باردة بينما تمر بسواحلها الغربية فى نفس العروض تقريباً تيارات دفيئة، وتبعاً لذلك تختلف الأحوال المناخية فى شرق القارات عن غربها سواء فى نصف الكرة الشمالى أو الجنوبى بتأثير التيارات التى تمر بها، من تعديلها لدرجة الحرارة وزيادة الأمطار إلى جاني أنها تساعد على تكوين الضباب الذى يتكاثف فى مناطق التقاء التيارات الباردة بالتيارات الدفيئة، كما هى الحال عند جزر اليابان (عندما يلتقى تيار كمتشكا البارد مع تيار اليابان الدفئ) أو عند جزيرة نيوفونلاند (عندما يلتقى تيار لبرادور بتيار الخليج الدفئ).

الفصل الثامن

عناصر المناخ

يشمل المناخ مجموعة من العناصر من أهمها الحرارة، الضغط والرياح والتكاثف بالإضافة إلى عناصر أخرى منها التبخر ودرجة إشراق الشمس. وتعتبر الحرارة أهم عناصر المناخ إذ ترتبط بها جميع العناصر المناخية الأخرى. كما أنها تؤثر تأثيراً كبيراً في توزيع مظاهر الحياة على سطح الأرض. وستشرح فيما يلي الخصائص الطبيعية والجغرافية لكل عنصر من عناصر المناخ السابق ذكرها.

أولاً - الحرارة

تعتبر الشمس المصدر الرئيسى للحرارة الجوية وحرارة سطح الأرض. والشمس كما عرفنا عبارة عن كتلة من غازات ملتهبة تقدر درجة حرارتها عند المركز بحوالى ٢٠ مليون درجة مئوية وعند السطح بحوالى ٦٠٠٠ درجة مئوية، ولكن نظراً لبعدها عن الأرض (حوالى ٩٣ مليون ميل) فإن الأرض تتلقى نسبة ضئيلة من حرارة الشمس تقدر بحوالى جزء من ٢٠٠٠ مليون جزء إلا أن هذا القدر الطفيف من الحرارة تتوقف عليه جميع مظاهر النشاط الطبيعى والبيولوجى على سطح الأرض. وبناء على ذلك فإن حرارة الغلاف الجوى بصفة عامة والطبقة السفلى بصفة خاصة ترجع إلى الإشعاع الشمسى والإشعاع الأرضى.

ويتألف الإشعاع الشمسى Insolation من أشعة تختلف أطوال موجاتها، وأطول هذه الموجات يمتصها الغلاف الجوى مباشرة، على حين يصل معظم الأشعة الأقصر إلى سطح الأرض. وقد وجد أن ٦٦٪ فقط من الإشعاع الشمسى هى التى تصل فعلاً إلى الأرض وغلافها الغازى، على أن ما يرتد إلى الفضاء الخارجى يقدر بنحو ٣٤٪ من الأشعاع الشمسى، وتتوزع كمية الأشعاع المكتسب إلى ١٩٪ يمتصها الغلاف الجوى ٤٧٪ يمتصها سطح الأرض، بينما تتوزع كمية الإشعاع المرتد إلى ٩٪ تنتشر فى الفضاء، ٢٪ تعكسها الأرض إلى الفضاء و٢٣٪ تعكسه السحب. ويتوقف مقدار الإشعاع الشمسى الذى تكتسبه الأرض على عوامل كثيرة منها درجة عمودية أشعة السطح على الأرض التى تتوقف بدورها على دائرة العرض وفصول السنة وطول النهار بالنسبة للليل أو ما يعرف بفترة الدوام الشمسى Solar Constant (يرجع هذان العاملين إلى دورة الأرض حول الشمس وميل محور الأرض) ويتوقف ذلك أيضاً على نقاء الجو وصفاته من حيث الغبار والسحب. وتتلقى المناطق الإستوائية بصفة عامة أكبر كمية من الإشعاع الشمسى نظراً لسقوط أشعة الشمس عليها عمودية أو قريبة

من العمودية، وكلما بعدنا شمالا أو جنوبا نحو القطبين كلما قلت نسبة ما يتلقاه سطح الأرض من الإشعاع الشمسى.

أما بالنسبة للإشعاع الأرضى Terrestrial Radiation وهو عبارة عن الإشعاع الذى تقوم الأرض برده مرة ثانية إلى الجو بعد امتصاص سطحها للإشعاع الشمسى ويختلف الإشعاع الأرضى عن الشمسى فى أن الأول أشعته مظلمة تحمل الحرارة فقط ، بينما الثانى يحمل الضوء والحرارة معا. كذلك يصل الإشعاع أقصاه وقت الظهر، بينما يبلغ الإشعاع الأرضى أُنسائه بعد الظهر تقريبا، كما أن الإشعاع الشمسى يبدأ بشروق الشمس وينتهى بغروبها، بينما يظل الإشعاع الأرضى طوال اليوم ويبلغ أقصاه وقت الظهر، وأدناه قبل شروق الشمس (شكل رقم : ٧٥). وبطبيعة الحال فإن الإشعاع الأرضى يتوقف أيضا على مجموعة من العوامل أهمها درجة شفافية الجو. إذ أن كثرة الغيوم والسحب أو الغبار بالجو تساعد على التخفيف من حدة الأشعاع الأرضى وتقلل من فقدانه فى الفضاء بصفة خاصة أثناء الليل، هذا يفسر لنا حدوث الصقيع فى الليالى الصافية التى يبلغ فيها الإشعاع الأرضى إلى أقصاه وتهبط فيها درجة الحرارة عن درجة التجمد. كذلك يعتبر بخار الماء هذه العوامل التى تؤثر فى كمية الفائد من الإشعاع الأرضى خاصة فى الطبقة السفلية من الجو التى يزداد بها بخار الماء عن الطبقات العليا وبالتالي فإن كمية الإشعاع الأرضى يزداد أيضا بالارتفاع.

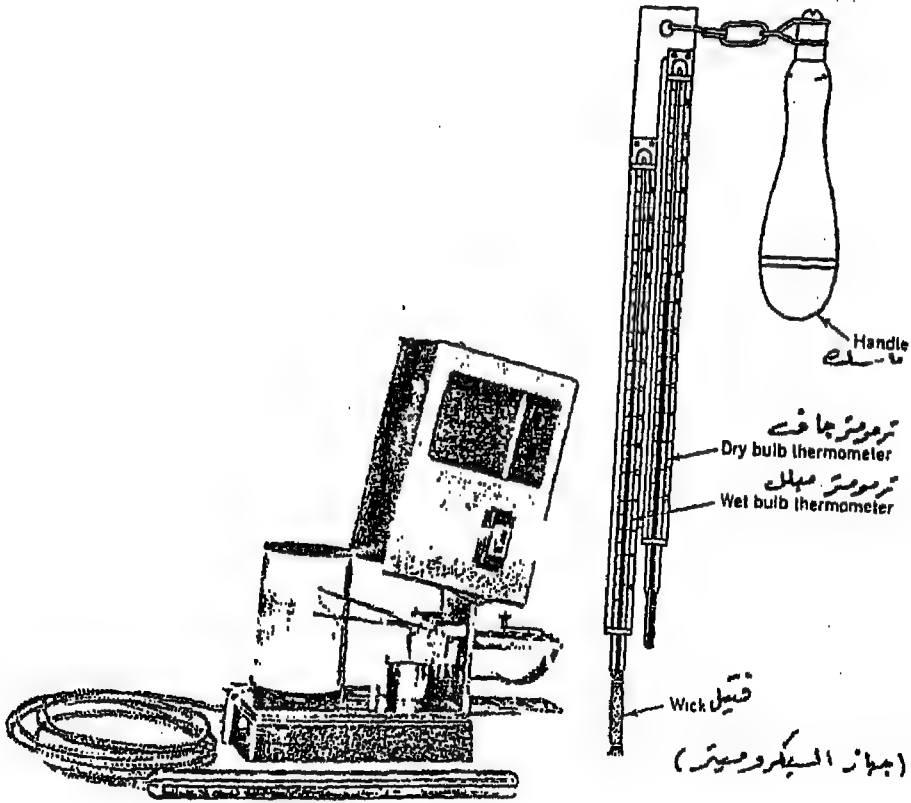
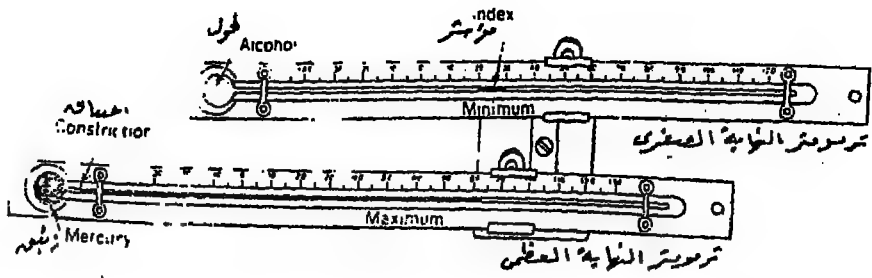
طرق قياس حرارة الهواء :

يعتبر المقياسان الفهرنهايتى Fahrenheit والمئوى Centigrade من أكثر المقاييس شيوعا لقياس درجة الحرارة. والأول يعتبر درجة غليان الماء 210° ف ودرجة التجمد 32° ف، أما الثانى فيعتبر درجة الغليان 100° م، ودرجة التجمد صفر. ويستخدم القياس الفهرنهايتى فى كل الدول التى تتكلم الانجليزية أما المقياس المئوى فيستخدم فى كل الدول التى لا تتكلم الانجليزية. إلا أن جميع دول العالم تقريبا بما فيها بريطانيا وأمريكا قد تحولت فى السنين الأخيرة إلى المقياس المئوى. ولتحويل الدرجات المئوية إلى فهرنهايتية نضربها فى $\frac{9}{5}$ ونضيف إلى الناتج 32 . وبالعكس عند تحويل الدرجات الفهرنهايتية إلى مئوية نطرح منها أولا 32 ثم نضرب الناتج فى $\frac{5}{9}$ فمثلا إذا كانت هناك 10° م، ونريد تحويلها إلى درجات فهرنهايتية فإن $10^{\circ} \text{ م} = \frac{9 \times 10}{5} + 32 = 50^{\circ} \text{ ف}$ وإذا كانت هناك 50° ف ونريد تحويلها إلى درجات مئوية فإنها تساوى $50 - 32 = \frac{5 \times 18}{9} = 10^{\circ} \text{ م}$.

وتقاس درجة الحرارة بواسطة أربعة أنواع من الترمومترات (شكل رقم : ٧٩) هى:

- (١) الترمومتر الجاف Dry Thermometer وهو ترمومتر زئبقى مدرج أما تدريجيا معويا أو فهرنهايتيا، يقيس مباشرة درجة أثناء ساعات اليوم.
 - (٢) الترمومتر المبلل Wet Thermometer وهو ترمومتر زئبقى أيضا (معوى أو فهرنهايتى) إلا أن مستودعه محاط بقطعة من القماش تربط بشرط ينتهى إلى حوض مائى صغير وذلك بقصد إنتشار المياه من الحوض عن طريق الشرط إلى قطعة القماش حول مستودع الترمومتر.
 - (٣) ترمومتر النهاية العظمى وهو ترمومتر زئبقى يوجد عند مخرج الأنبوبة الشعرية إختناق يسمح بمرور الزئبق إلى الأنبوبة الشعرية ولايسمح بعودته إلى المستودع دون القوة أو أنه يستخدم مؤشر داخل الأنبوبة الشعرية يشير إلى درجة الحرارة العظمى. فإذا أرتفعت درجة الحرارة أثناء النهار وتمدد الزئبق من المستودع إلى الأنبوبة الشعرية وإذا إنخفضت لايعود الزئبق أو المؤشر بل يتوقف إلى أعلى درجة وصلت إليها الحرارة.
 - (٤) ترمومتر النهاية الصغرى وهو ترمومتر كحولى يستخدم فيه الكحول الملون بدلا من الزئبق، ويوجد داخل الأنبوبة الشعرية مؤشر له رأسان. فإذا تمدد الكحول بارتفاع درجة الحرارة ترك المؤشر مكانه. وإذا أنكمش بانخفاضها جذب المؤشر إلى الخلف حتى أقل درجة حرارة حدثت أثناء اليوم.
- كما تسجل الحرارة أيضا خلال ساعات اليوم. والأسبوع بجهاز يعرف بمسجل الحرارة (الترموجراف Thermograph) وهو يتركب من ساعة حولها أسطوانة تدور بدوران الساعة ويلف حول الأسطوانة ورقة رسم بيانى خاصة يتحرك عليها رشة تتصل بلذراع ينتهى إلى مجموعة من الرافع تنتهى بدورها إلى قطعة معدنية من سبيكة تتمدد وتنكمش بارتفاع وإنخفاض درجة الحرارة وبالتالي تنتقل هذه الحركة من الرافعة إلى الذراع الذى يتحرك على ورقة الرسم ليرسم خطا بيانيا يبين تذبذب حرارة الهواء خلال ٢٤ ساعة.
- وهناك أنواع متعددة من التسجيلات الحرارية أهمها المتوسط اليومى لدرجة الحرارة وهى أساس إستخراج المتوسطات الشهرية والسنية. ويمكن حساب المتوسط اليومى لدرجة الحرارة Daily Mean بجمع أرصاد درجة الحرارة أثناء الأربع والعشرين ساعة ثم قسمتها على عددها، أو بجمع أقصى وأدنى حرارة سجلت خلال الأربع والعشرين ساعة ثم قسمتها على اثنين. ويعرف الفرق بين أعلى وأدنى درجة حرارة خلال اليوم بالمدى الحرارى Diurnal Range أما المتوسط الشهرى لدرجة الحرارة Monthly Mean فيمكن حسابه عن طريق جمع المتوسطات اليومية وقسمتها على عدد أيام الشهر. وتدل المتوسطات الشهرية على سير الحرارة خلال السنة وفصلوها،

١٧٠



جهاز الترمومتر

شكل رقم (٧٩) : أجهزة رصد وتسجيل درجة الحرارة

ويعرف الفرق بين متوسط حرارة أبرد الشهور وأدقها بالمدى الحرارى السنوى
Annual Range.

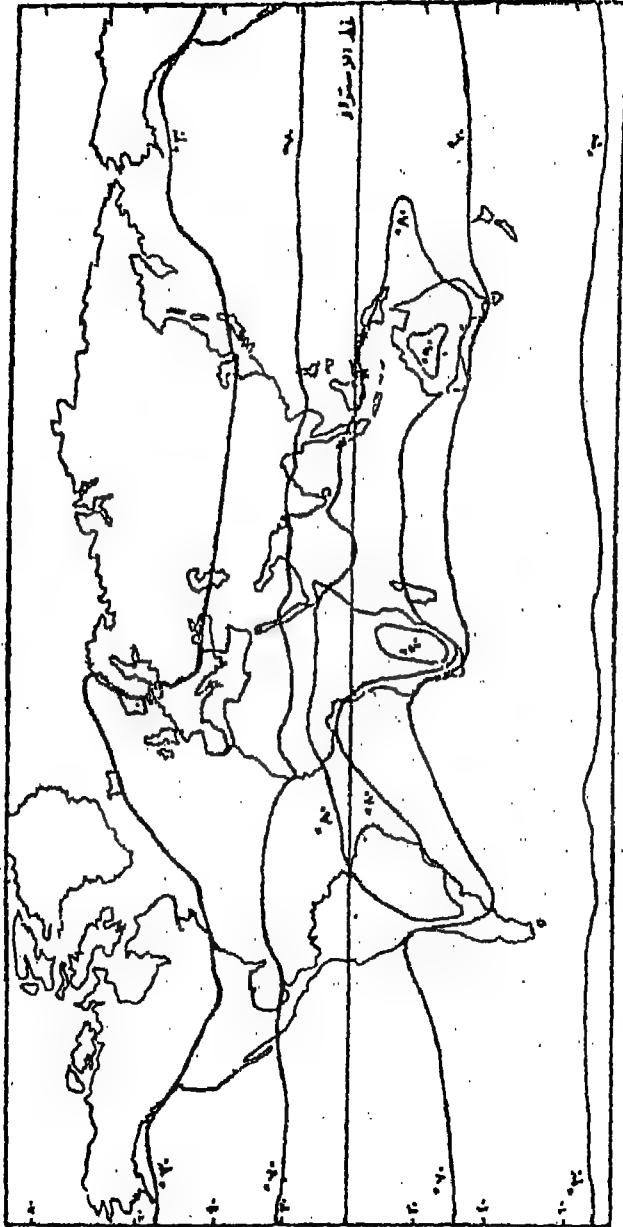
التوزيع الأفقى لدرجة الحرارة على سطح الأرض :

يوضح التوزيع الأفقى لدرجة الحرارة على الخرائط بواسطة خطوط تساوى تعرف بخطوط الحرارة المتساوية Isothermals وهي عبارة عن خطوط تصل بين الأماكن التى تتساوى فى درجة حرارتها بعد تعديلها إلى مستوى سطح البحر (أى بإضافة أو خذف درجة مئوية لكل ١٥٠ متر ارتفاع أو انخفاض عن سطح البحر) وذلك لتفادى تعقيد وتشويه الخطوط وعلى الرغم من أن مثل هذه الخرائط تبين درجة الحرارة عند سطح البحر إلا أنها تعطى توزيعا صادقا لدرجة الحرارة. وكان لهذه الخرائط أهمية إذ أنها هى الوسيلة الممكنة الوحيدة للتوزيع الأفقى لدرجة الحرارة على سطح الأرض بصورة غير مباشرة. فكما عرفنا أن الأشعاع الشمسى يتناقص تدريجيا نحو القطبين نظرا لميل أشعة الشمس وعلى ذلك فانتا ستوقع أن خطوط الحرارة المتساوية ستكون متوازنة لدوائر العرض، ولكن نظرا لوجود عوامل أخرى تؤثر فى حرارة الأقاليم فإن امتداد خطوط الحرارة المتساوية يختلف كثيرا عن امتدادها المتوقع من الشرق إلى الغرب خاصة فى نصف الكرة الشمالى حيث يزداد تداخل اليابس والماء، واتساع مساحة اليابس فى هذا النصف عن النصف الجنوبي للكرة الأرضية. فمثلا يكون اليابس فى فصل الصيف الشمالى أكثر حرارة من الماء وبذلك تتجه خطوط الحرارة نحو القطب على اليابس ونحو خط الإستواء على الماء والعكس يكون فى فصل الشتاء. كما تؤثر التيارات البحرية على امتداد خطوط الحرارة المتساوية على سطح الكرة الأرضية وهذا يظهر فى إنحناءات هذه الخطوط فى الأماكن التى تتميز بالتيارات البحرية الدفئة عنها فى المناطق التى تتعرض للتيارات البحرية الباردة فالتيارات الدفئة تؤدي إلى إنحناء الخطوط نحو القطب والتيارات الباردة تؤدي إلى إنحناءات الخطوط نحو خط الإستواء. كذلك للرياح والبحيرات والغطاء النباتى أثرها الكبير فى اختلاف امتداد خطوط الحرارة المتساوية.

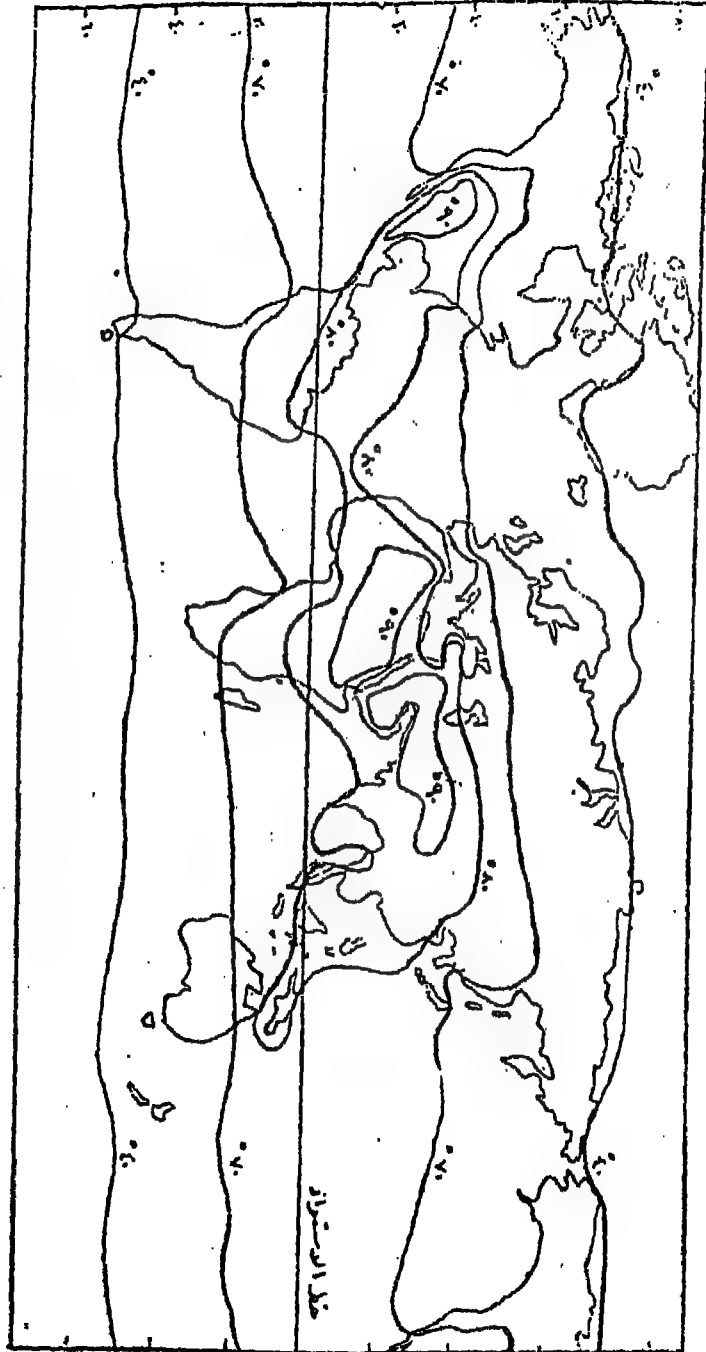
ويمكن أن نقسم الكرة الأرضية إلى خمسة نطاقات حرارية عامة (شكل رقم : ٨٢) على أساس خطوط الحرارة المتساوية التى تبين درجات الحرارة الحقيقية وليست المعدلة وهو التقسيم الذى أقترحه عالم المناخ كوبن Koppen .

(١) النطاق المدارى : ويتميز بارتفاع درجة الحرارة طول العام عن 20°C (68°F) ويدخل وينحصر هذا النطاق بين دائرة عرض 25° شمالا وجنوبا.

(٢) النطاق دون المدارى : يتميز هذه النطاق بأن درجة الحرارة فيه تزيد عن 20°C



(شكل رقم : ٨٠) خطوط الحرارة المتساوية في شهر يناير (فصل الشتاء الشمالي)

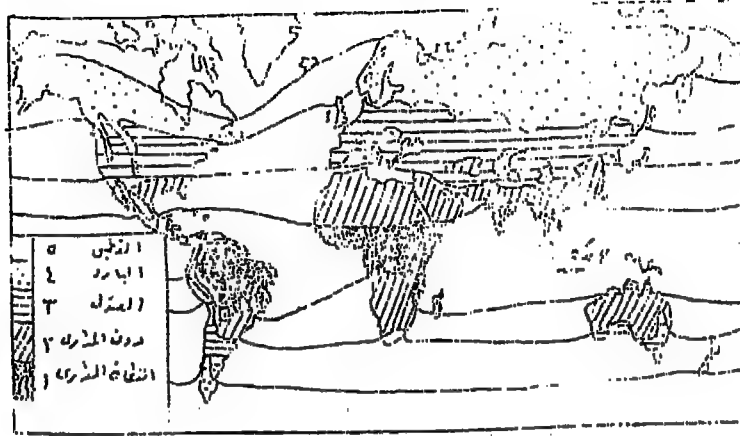


(شكل رقم : ٨١) خطوط الحرارة المتساوية في شهر يوليو (فصل الصيف الشمالي)

- (٦٨°ف) لمدة تتراوح بين ٤ شهور و ١١ شهرا.
- (٣) النطاق المعتدل : تتراوح درجة الحرارة فيه بين ١٠°م، ٢٠°م (٥٠°ف)، ٦٨°ف) من ٤ شهور إلى ١٠ شهرا كما تنخفض فيه درجة الحرارة عن ١٠°م (٥٠°ف) في بقية شهور السنة.
- (٤) النطاقات الباردة : هذه النطاقات تتميز بأن درجة حرارتها تتراوح بين ١٠°م، ٢٠°م (٥٠°ف، ٦٨°ف) لمدة شهر واحد إلى أربعة شهور، أما بقية شهور السنة فإن درجة الحرارة فيها تنخفض عن ١٠°م (٥٠°ف).
- (٥) النطاقات القطبية : وهذه النطاقات تقل درجة الحرارة فيها طول العام عن ١٠°م (٥٠°ف).

التوزيع الرأسى لدرجة الحرارة

من المعروف أن درجة الحرارة تنخفض بالارتفاع، وخير دليل على ذلك وجود الثلج فوق الجبال فى المناطق المدارية التى تتميز بارتفاع درجة حرارتها، وقد تمكن علماء المناخ من معرفة النقص الذى يحدث فى درجة الحرارة بفعل عامل الارتفاع، وهذا النقص يتدرج بانتظام تقريبا فى نهاية طبقة التروبوسفير العليا أى على ارتفاع ٨ إلى ١٠ كيلومتر فوق سطح الأرض بمعدل ١°م واحدة لكل ١٥٠ مترا، ٣.٥°ف لكل ١٠٠٠ قدم. وهذا الهبوط التدريجى فى درجة الحرارة يطلق عليه معدل الهبوط العادى أو الطبيعي Normal Lapse Rate الذى يحسب لأوقات وأماكن مختلفة وهو يختلف عن معدل الهبوط الحقيقى Actual Lapse Rate الذى يحسب لوقت معين فى مكان معين. ولكن فى بعض الحالات قد يحدث فى طبقة التروبوسفير السفلى هبوط عكسى فى الحرارة أى تزداد درجة الحرارة بزيادة الارتفاع وهذه الظاهرة تعرف بالإنعكاس الحرارى Temperature Inverse وذلك نتيجة لعدة عوامل يمكن تلخيصها فى شدة الإشعاع الأرضى أثناء الليل بما يؤدى الى برودة سطح الأرض وهبوط درجة الهواء الملاصقة له، على حين تكون درجة الحرارة أعلى نسبيا على الأجزاء المرتفعة المجاورة. كذلك قد يحدث أن يهبط الهواء البارد من فوق قمم المرتفعات بسبب سقوطه إلى بطون الأودية ويتجمع فيها وبذلك ينعكس معدل الهبوط الحرارى بفعل الارتفاع. كما أنه عندما تتقابل كتلتان هوائيتان مختلفتان فى درجة حرارتهما فإن الهواء البارد نظرا لأنه أكثر كثافة يميل إلى الإندفاع أسفل الهواء الدافئ ويحل محله، ومن ثم فإن درجة حرارة الطبقات السفلى من الهواء تكون أقل حرارة من درجة حرارة الطبقات العليا منه.



(شكل رقم : ٨٢) النطاقات الحرارية العامة كما أقرها العالم كوين

ثانيا - الضغط الجوي والدورة الهوائية العامة

يعتبر الضغط الجوي والرياح من أهم عناصر المناخ إذ أنها مرتبطان ببعضهما ارتباطاً شديداً، فاختلاف الضغط الجوي على سطح الأرض هو السبب في تحرك الهواء من منطقة لأخرى وفي حدوث الرياح. والضغط الجوي عبارة عن وزن عمود الهواء فوق منطقة ما من سطح الأرض، وهذا الوزن عند سطح البحر يعادل وزن عمود من الزئبق ارتفاعه ٧٦٠ ملليمتراً (٢٩,٩٢ بوصة أو ١٠١٣ ملليمتراً تقريباً) ويبلغ وزن الهواء في الظروف العادية ١٤,٢ رطلاً على البوصة المربعة، وإذا زاد الضغط عن المعدل السابق يطلق عليه «ضغط مرتفع»، وإذا نقص عن ذلك سمي «ضغط منخفض». ويوزع الضغط الجوي على الخرائط بالملليار وهو أكثر المقاييس استخداماً للضغط في العالم.

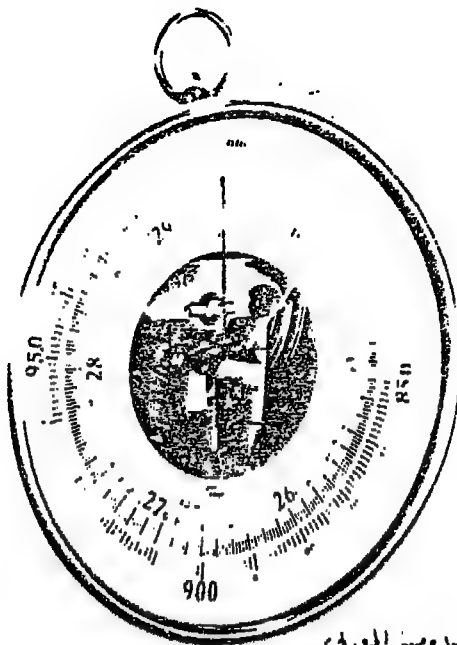
ويستخدم في قياس الضغط الجوي جهاز البارومتر Barometer وهو نوعان: البارومتر الزئبقي والبارومتر المعدني (شكل رقم : ٨٣) ويتألف البارومتر الزئبقي من أنبوبة زجاجية مدرجة إلى وحدات الضغط ستيمتر، بوصة أو مللييار).

وهذه الأنبوبة مفتوحة في أحد طرفيها ومغلقة في الطرف الآخر تنكس في حوض به زئبق. ويتعادل وزن الزئبق في ضئطة دائما مع الضغط الجوي بمعنى إذا ارتفع الضغط الجوي تأثر سطح الزئبق في الحوض وانتقل هذا التأثير إلى سطح الزئبق في الأنبوبة فيرتفع أى أن هناك تناسبا طرديا بين ارتفاع الزئبق والضغط الجوي. أما البارومتر المعدنى ويسمى بارومتر أنرويد Aneroid Barometer فيتألف من مجموعة من العلب أو الصفائح المفرغة الهواء التى يوجد بداخل كل منها بأى يمنع اتصال سطح كل علة. وهذه العلب جميعا متصلة بمحور ينتهى من أعلى بمؤشر يتحرك على قرص مدرج فإذا ما ارتفع الضغط الجوي ضغط على سطح تلك العلب المفرغة وانتقلت هذه الحركة عن طريق المحور إلى المؤشر فتقرأ رقما متخلفا على القرص المدرج والعكس إذا انخفض الضغط الجوي.

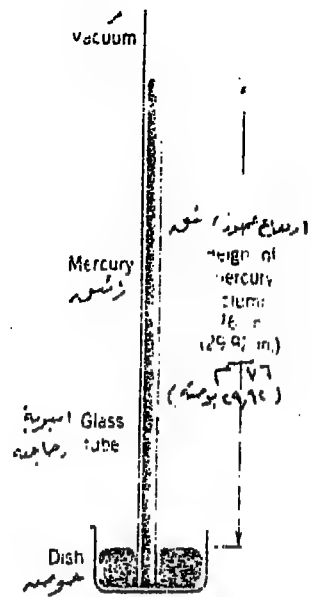
أما تسجيل الضغط الجوي فيتم بواسطة جهاز الباروجراف وهو يتركب من ساعة فى داخل أسطوانة معدنية تدور بدوران الساعة ويلف حولها ورقة رسم بياني خاص يتحرك عليها ذراع ينتهى بسن ريشة، ويتصل هذا الذراع بمجموعة من العلب الفارغة الهواء. فإذا ما ارتفع الضغط الجوي أو انخفض تأثرت بذلك العلب وانتقل التأثير عن طريق الروافع إلى الريشة التى ترسم خطا بيانيا على ورقة الرسم البياني يبين تذبذب الضغط الجوى خلال ساعات التسجيل.

ويوضح توزيع الضغط الجوى على الخرائط أيضا بواسطة خطوط الضغط الجوى المتساوى Isobars بنفس الطريقة التى ترسم بها خطوط الحرارة المتساوية أى أن خطوط الضغط المتساوى ترسم للأماكن التى يتساوى فيها الضغط بعد تعديله لمستوى سطح البحر. ومن هذه الخطوط يمكن التعرف على مناطق الضغط المرتفع وأماكن الضغط المنخفض ولهذه التوزيعات أهمية كبيرة لما لها من علاقة مباشرة بالرياح وأحوال الطقس والمناخ المختلفة.

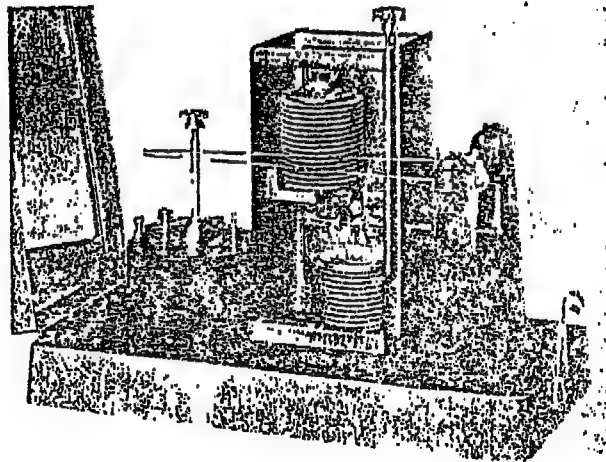
وهناك عدة عوامل كثيرة تؤثر فى توزيع الضغط الجوى على سطح الأرض منها توزيع درجة الحرارة إذ أن ارتفاعها يؤدى إلى تسخين الهواء وتمدده وتدخله وبالتالي ينخفض ضغطه، بينما إنخفاض درجة الحرارة يؤدى إلى تقلص الهواء وازدياد كثافته وبالتالي يرتفع ضغطه. وللتضاريس أيضا تأثير على توزيع الضغط الجوى إذ أن الضغط ينخفض بالارتفاع فالطبقات السفلية من الجو أثقل وزنا تبعا لثقل الطبقات العلوية عليها، وقد قدر الضغط الجوى ينخفض بمعدل ٢٤ مليبار لكل ١٥٠ مترا (بوصة واحدة لكل ١٠٠٠ قدم) وذلك خلال الطبقات السفلى من الجو. وهناك أيضا توزيع اليابس والماء له من تأثير على الضغط الجوى يتمثل باختلاف الحرارة عليهما صيفا وشتاء وما يتبع ذلك من اختلاف الضغط كذلك لبحار الماء العالقى بالجو تأثير هام



البارومتر المعدني

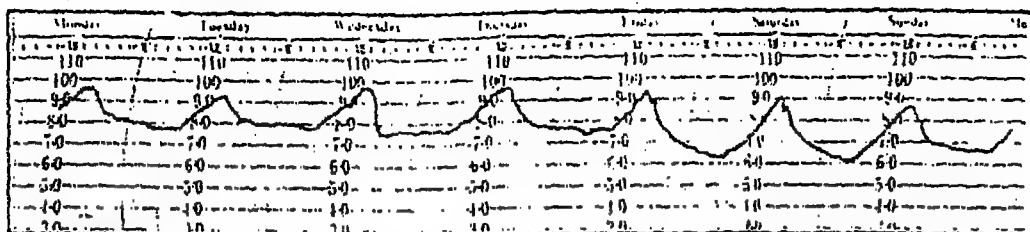


البارومتر الزئبقى

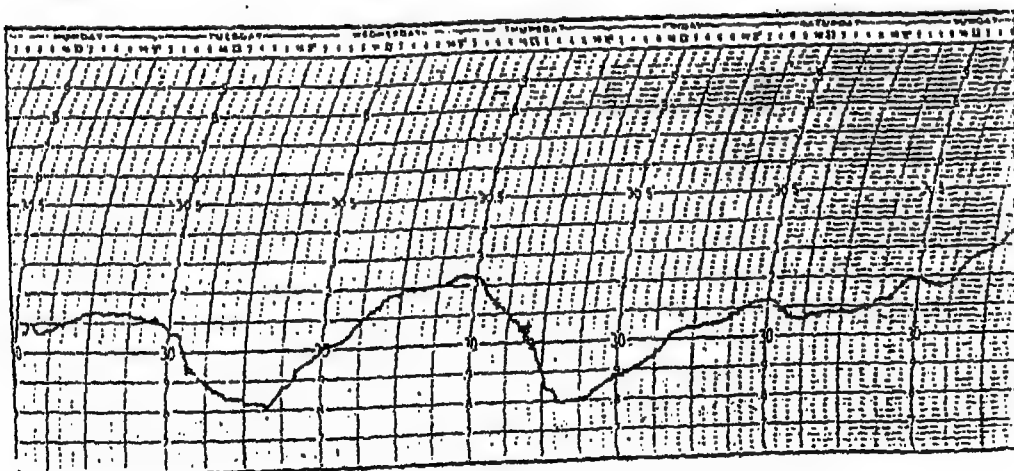


ص. ١٧٧

(شكل رقم ٨٤) جهاز رصد وتسجيل لضعط الجوى



أ- لوحة درجة الحرارة الخاصة بجهاز الترموجراف



ب- لوحة الضغط الجوي الخاصة بجهاز الباروجراف

(شكل رقم : ٨٤) ورق الرسم البياني الخاص بتسجيل عناصر المناخ (الحرارة، الضغط)

على الضغط الجوى، فالمعروف أن بخار الماء العالق بالجوى تأثير هام على الضغط الجوى، فالمعروف أن بخار الماء أخف من الهواء الجاف. وإلى جانب ذلك فإن الهواء الذى ترتفع به نسبة بخار الماء يكون ضغطه منخفضا عن الهواء الجاف. وإلى جانب ذلك كله هناك دورة الهواء العامة على سطح الكرة الأرضية التى ترتبط بالتوزيع النظرى للضغط الجوى كما سنرى فيما يلى :

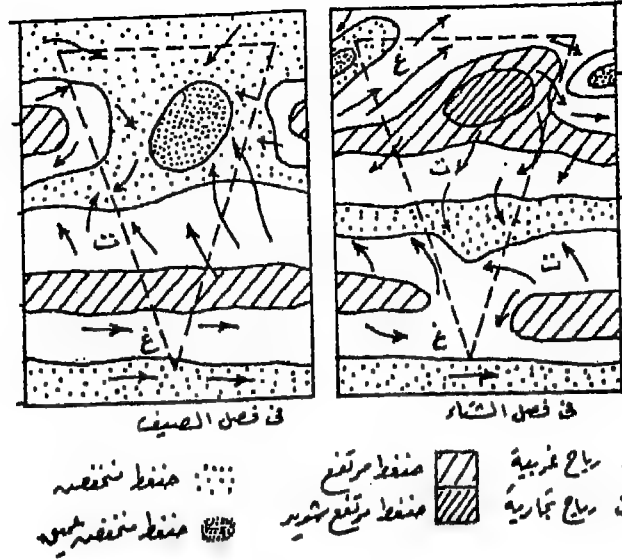
التوزيع النظرى النموذجى للضغط الجوى :

نعنى بالتوزيع النظرى للضغط الجوى توزيع هذا الضغط على فرض أن الكرة الأرضية متجانسة أى كلها ماء أو كلها يابس وهذا التوزيع له فائدة كبيرة فى تفهم النظام العام للضغط الجوى والرياح ولكن يجدر الإشارة إلى أن التوزيع الحقيقى للضغط الجوى يختلف تماما عن التوزيع النظرى للضغط الجوى نظرا لتداخل عوامل كثيرة تؤدى إلى تعديلات فى علاقات الضغط النموذجية. وتوزع نطاقات الضغط الجوى النظرى فى الاعتدالين كما يلى (شكل رقم : ٨٥).

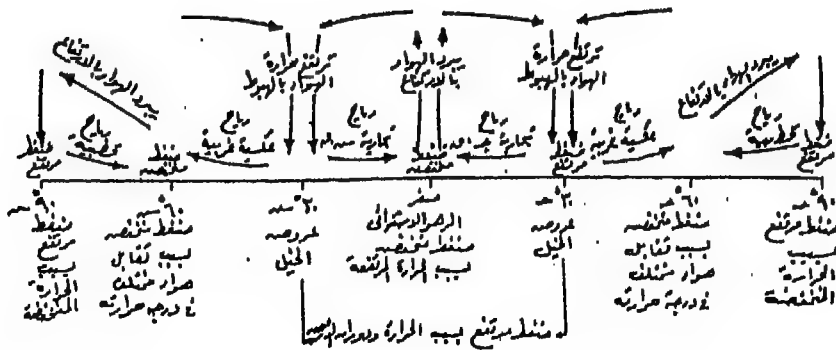
١- نطاق الضغط المنخفض الإستوائى Equatorial Low. ويعرف بالرهو الإستوائى Doldrums. ويسود بين دائرتى عرض 5° شمالا وجنوبا تقريبا. وينخفض فيه الضغط عن 1013 ملليمبار. ويرجع إنخفاض الضغط إلى ارتفاع درجة الحرارة وفرة الرطوبة ووجود التيارات الهوائية الصاعدة. كما أن هذا النطاق يجذب إليه الرياح التجارية الشمالية الشرقية والتجارية الجنوبية الشرقية وعند التقائهما ترتفع الرياح إلى طبقات الجو العليا.

٢- نطاق الضغط المرتفع فيما وراء المدارين Subtropic Highs ويعرفان أحيانا بعروض الخيل Horse Latitudes. وينحصر هذان النطاقان بين دائرتى عرض 25° ، 35° شمالا وجنوبا تقريبا، وهى مناطق هدوء يهبط فيها الهواء من أعلى إلى أسفل. وتخرج من كل منها الرياح التجارية نحو نطاق الضغط المنخفض الإستوائى، كما تخرج منها أيضا الرياح العكسية نحو القطبين وتكون هذه الرياح شمالية غربية فى نصف الكرة الجنوبى وجنوبية غربية فى نصف الكرة الشمالى.

٣- نطاقا الضغط المنخفض دون القطبى Subpolar Low وينحصر هذان النطاقان بين دائرتى عرض 60° ، 65° شمالا وجنوبا تقريبا. ويرجع إنخفاض الضغط الجوى فيها إلى وجود التيارات الهوائية العكسية من الضغط المرتفع فيما وراء المدارين والرياح القطبية وهذه تكون شمالية شرقية فى نصف الكرة الشمالى وجنوبية شرقية فى نصف الجنوبى. وعند التقاء الرياح العكسية الدفينة الرطبة بالرياح القطبية الباردة الجافة تحدث الأعاصير التى تتميز بها هذان النطاقان.



(شكل رقم: ٨٥) التوزيع النظري للضغط الجوي في الشتاء والصيف



(شكل رقم: ٨٦) علاقة الرياح بالضغط الجوي على سطح الأرض

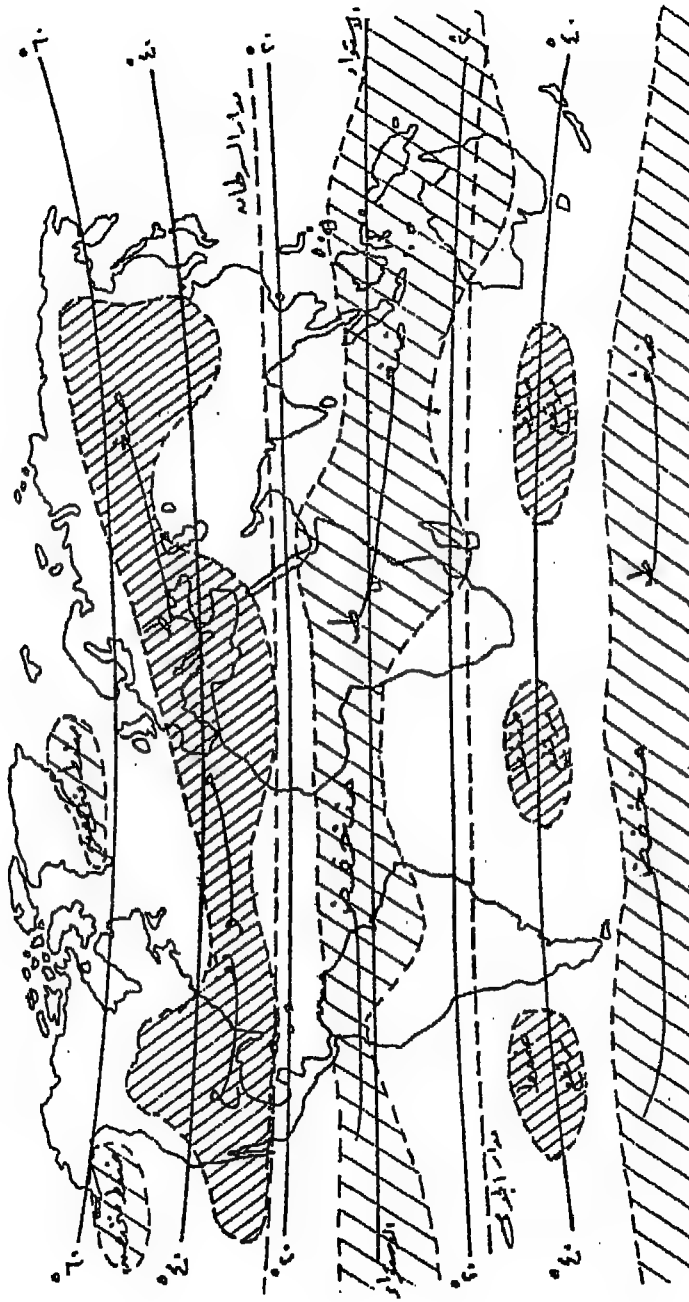
٤- نظاما الضغط المرتفع عند القطبين Polar Highs ويرجع السبب في وجود الضغط المرتفع في هذين النطاقين هو شدة البرودة وانخفاض الرطوبة ووجود التيارات الهوائية الهابطة.

التوزيع الحقيقي للضغط الجوي

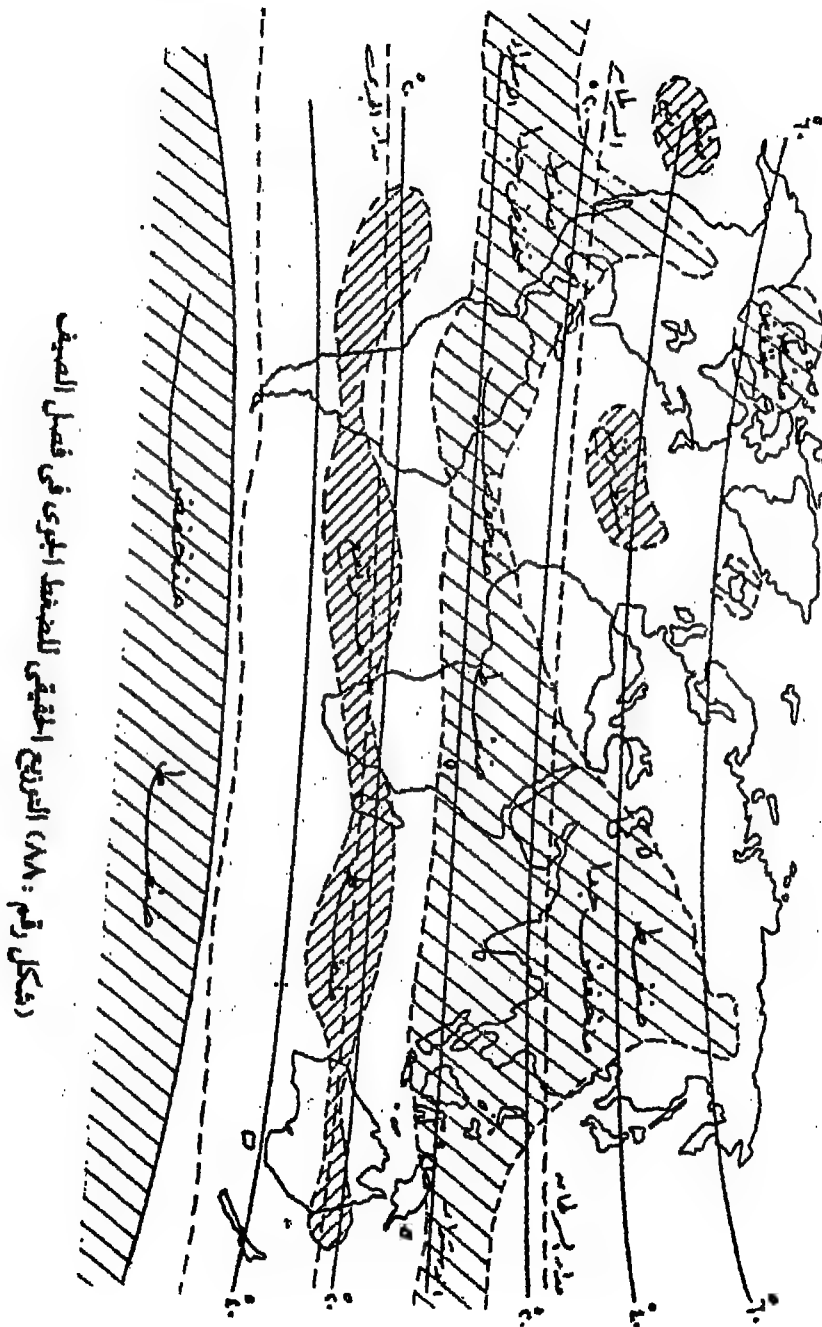
تتضافر عوامل كثيرة لتجعل من توزيع الضغط الجوى النظرى متعذر الحدوث، فسطح الأرض وكما عرفنا غير متجانس (والجانب أحد شروط التوزيع النظرى) ونظرا لاختلاف كل من اليابس والماء في إكتساب وفقدان الحرارة فإن هذا يؤدي إلى تعديل في توزيع مناطق الضغط على سطح الأرض بصفة عامة وعلى نصفها الشمالى بصفة خاصة. وعلى ذلك يمكن القول أن يابس القارات تبعا لبرودة أكثر من الماء في فصل الشتاء فإنه يتكون فوقه ضغط مرتفع، بينما يحدث العكس صيفا ويتكون فوقه ضغطه منخفض. وهذا هو السبب الحقيقى فى عدم تحقيق التوزيع النظرى للضغط الجوى. ويظهر ذلك جليا إذا ذكرنا مثلا الضغط المرتفع وراء المدارين (توزيع نظرى) فى نصف الكرة الشمالى فى فصل الصيف فإننا نجد أن اليابس سيسخن أكثر على الماء تبعا لأرتفاع درجة الحرارة وبالتالي ينخفض الضغط الجوى فوقه ولذلك فإن نطاق الضغط المرتفع النظرى لا يتمثل على اليابس وإنما يتمثل على الماء. والعكس يحدث فى فصل الشتاء إذ يبرد اليابس بسرعة أكبر من الماء فيرتفع الضغط فوقه وينخفض نسبيا على الماء، ولذلك نجد أن الضغط المرتفع النظرى يتركز على اليابس وينكمش على الماء. وما يساعد على ذلك الاختلاف أيضا إنتقال الشمس الظاهرى مابين مدارى السرطان والجدى مما يؤدي إلى إنتقال مناطق الضغط وما يتبعها من رياح شمالا وجنوبا.

ويمكن التعرف على التوزيع الحقيقى للضغط الجوى من دراسة خطوط الضغط المتساوى Isobars على خريطتى توزيع مناطق الضغط العام المرتفع والمنخفض فى فصلى الشتاء والصيف (شكل رقم: ٨٧، ٨٨).

من هاتين الخريطتين يبدأ أولا فى فصل الشتاء الشمالى أن يتركز على اليابس الضغط المرتفع وراء المدارين بينما يتركز على الماء الضغط المنخفض دون القطبى فى شمال المحيطين الأطلسى الشمالى والهادى الشمالى أما الضغط المرتفع وراء المدارين على الماء فإنه ينتقل قليلا نحو الجنوب وينكمش فى مساحته بصفة خاصة فوق المحيطين الأطلسى والهادى. أما فى نصف الكرة الجنوبى فنظرا لوجود فصل الصيف فإن اليابس ترتفع درجة حرارته ويتكون عليه ضغط منخفض. بينما يتمثل الضغط المرتفع وراء المدارين على المحيطات فقط.



(شكل رقم: ٨٧) التوزيع الحقيقي للضغط الجوي في فصل الشتاء



أما نطاق الضغط المنخفض دون القطبي فيتمثل على المحيطات فقط لعدم وجود يابس فى هذه العروض.

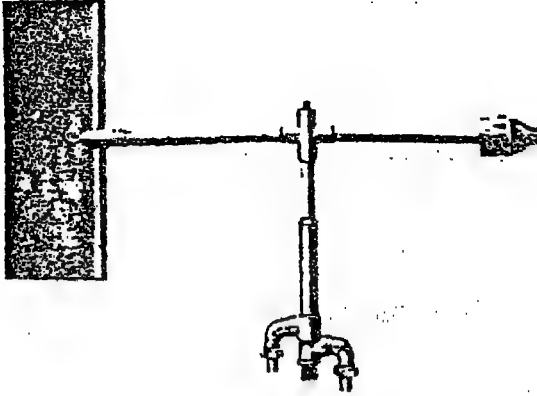
ثانيا - فى فصل الصيف الشمالى يتغير توزيع الضغط الجوى تغيرا تاما وبصفة خاصة على اليابس، فارتفاع درجة الحرارة على اليابس يؤدي إلى وجود ضغط منخفض على النقيض من التوزيع النظرى الذى يشير إلى ضغط مرتفع عند عروض الخيل. أما الضغط المرتفع فيقتصر وجوده على المحيطات فقط حيث توجد منطقة الضغط المرتفع الأزورى (نسبة إلى جزر أزور فى المحيط الأطلسى) وأخرى حول جزر هاواى فى المحيط الهادى. أما فى النصف الكرة الجنوبي فنظرا لاتساع المسطحات المائية وقلة مساحة اليابس فان ذلك يؤدي إلى عدم وجود اختلافات كثيرة بين حرارة اليابس والماء وبالتالي يقلل من حدة الاختلافات فى الضغط الجوى بين فصلي الشتاء والصيف كما هو واضح من الخريطين.

الدورة الهوائية العامة

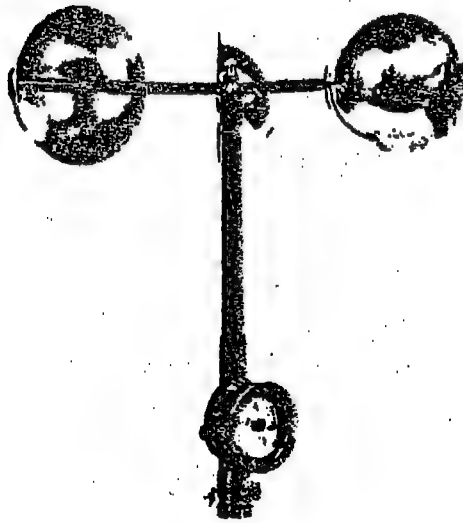
تعرف الدورة الهوائية العامة بأنها عبارة عن الصورة العامة لحركة الهواء (الرياح) بين نطاقات الضغط المرتفع والمنخفض على سطح الأرض. وتتوقف حركة الهواء أساسا على إنحدار الضغط الجوى Pressure gradient أى معدل واتجاه الضغط فكلما كان الضغط يتغير فى مسافة قصيرة تغير كبيرا كما توضحه خطوط الضغط المتساوى دل على شدة إنحداره وبالتالي تحرك الهواء عموديا على خطوط الضغط المتساوى من الضغط الأعلى إلى الضغط الأدنى أى من الضغط المرتفع إلى الضغط المنخفض. ولكن نظرا لدوران الأرض حول نفسها فان حركة الهواء لا تكون فى مسارات عمودية على خطوط الضغط بل أنها تنحرف نحو يمين اتجاهها فى نصف الكرة الشمالى ونحو يسار اتجاهها فى نصف الكرة الجنوبي وهو ما يعرف بقانون فرل Ferrel's Law. وتتوقف سرعة حركة الهواء على إنحدار الضغط أيضا. فكلما كان الإنحدار حادا أى كلما كانت خطوط الضغط المتساوى متقاربة لكما زادت سرعة حركة الهواء والمكس صحيح. وقد وضع بوفورت Beaufort عام ١٨٠٥ مقياسا لقوة حركة الهواء (الرياح) كما هو مبين فى الجدول التالى :

سرعة الرياح كيلومتر / ساعة	نوع حركة الهواء	قوة الرياح تبعاً لمقياس بوفورد
كيلومتر واحد أو أقل	Calm ساكنة	صفر
١ - ١,٥	Light air هواء خفيف	١
١٠ - ١,٥	Slight breeze نسيم خفيف	٢
١٠ - ٦,٥	Gentle breeze نسيم لطيف	٣
١٩ - ١٣	Moderate breeze نسيم معتدل	٤
٢٨,٥ - ٢٠	Fresh breeze نسيم مطلق	٥
٣٨,٥ - ٣٠	Strong breeze نسيم شديد	٦
٥٠ - ٤٠	Moderate gale نوء معتدل	٧
٦١ - ٥٠	Fresh gale نوء مطلق	٨
٧٤ - ٦٣	Strong gale نوء شديد	٩
٨٦,٥ - ٧٥	Whole gale هرجاء	١٠
١٠٠ - ٨٨	Storm عاصفة	١١
١٢٠ - ١٠٠	Harricane إعصار	١٢

تقاس سرعة تحرك الهواء واتجاهه عند سطح الأرض بواسطة جهاز
خاص يتركب من دوران الرياح Wind Vane (شكل رقم: ٨٩)



١- جهاز دارة الرياح لقياس الاتجاه



٢- جهاز التيمومتر لقياس سرعة الرياح

(شكل رقم: ٨٩) أجهزة قياس اتجاه وسرعة الرياح

نوضع فى مهب الهواء وتتصل بأنيمومتر Anemo meter ويوضع فى المرصد، ونظرا للعلاقة الإرتباطية الواضحة بين حركة وانتقال الهواء بين مناطق الضغط الجوى المختلفة فقد وضع العالم الهولندى بالوت Ballot† قانونه المشهور الذى نص على أنه إذا وقف شخص موليا ظهره للرياح فى نصف الكرة الشمالية فإن الضغط الجوى يكون منخفضا على يساره ومرتفعا على يمينه والعكس فى النصف الجنوبى. وبالإضافة إلى ذلك فإن هناك عوامل أخرى تؤثر فى اتجاه حركة الهواء وسرعته من أهمها تنوع مظاهر السطح والحركة التى تسببها قوة دوران الأرض حول نفسها. فعدم إنتظام التضاريس على سطح الأرض ومايتبعها من إختلافات وتباينات فى الحرارة والضغط الجوى تؤدى بالهواء إلى أن يتخذ حركة غير منتظمة ، وبالتالي يؤدى إلى حدوث تغير فى سرعته واتجاهه وحدثت الإضطرابات الجوية ومايتبعها أو يقترن بها من الهبات الهوائية (النفحات الهوائية Gusts) أو الدومات الهوائية Eddies وهى حركات هوائية تزيد فيها سرعة الهواء كثيرا. أما قوة دوران الأرض حول نفسها أو ما يعرف بقوة كوريولى Corioli's Force فتؤثر فى حركة الهواء على سطح الأرض بحيث تجعل الهواء يميل نحو اليمين فى نصف الكرة الشمالى ونحو اليسار فى نصف الكرة الجنوبى، ولكنها لا تؤثر فى سرعة تحرك الهواء. ونظرا لتباين أثر دوران الأرض حول نفسها تبعا للقرب أو البعد عن الإستواء فإن هذا الأثر يزداد فى العروض القطبية عن العروض الإستوائية التى ينعلم فيها هذا الأثر عند خط الإستواء بصفة خاصة.

وتنشأ دورة الهواء بسبب إختلاف سطح الأرض من حيث اكتسابه للحرارة التى يستمدّها من الإشعاع الشمسى، كما سبق أن ذكرنا، وبالتالى فإن حرارة وكثافة الهواء الملاصق لسطح الأرض تختلف من مكان لآخر على هذا السطح. فالهواء فوق السطح المتميز بارتفاع درجة حرارته يسخن ويتعدّد وينتشر أفقيا ورأسيا أى يصعد إلى أعلى مكونا بذلك تيار هوائى صاعد، بينما فوق السطح المتميز بانخفاض درجة حرارته يبرد الهواء وينكمش مكونا تيار هوائى هابط. وتقترن التيارات الهوائية الهابطة بالضغط المرتفع المنخفض على حين تقترن التيارات الهوائية الهابطة بالضغط المرتفع.

وإذا اعتبرنا أن الأرض جسم متجانس أى إذا لم تكن هناك إختلافات حرارية فوق هذا السطح فانا نجد نظاما نظريا للضغط والرياح حيث تتمثل المناطق الآتية (شكل رقم ٩٠).

١- المنطقة الإستوائية وفيها يكون الضغط الجوى منخفضا تبعا لشدة الحرارة ارتفاع نسبة الرطوبة الجوية، فتتصاعد تيارات هوائية وتكون الرياح السطحية خفيفة مغيرة. ويطلق على هذه المنطقة اسم الضغط المنخفض الإستوائى، والهواء الصاعد إلى أعلى يتجه نحو القطبين حيث يهبط جزء منه فوق المنطقة فيما وراء الدوين

حيث يؤدي إلى ارتفاع الضغط وبالتالي تتجه منها الرياح نحو الضغط المنخفض الإستوائى (الرياح التجارية الشمالية الشرقية فى نصف الكرة الشمالى والجنوبية الشرقية فى نصف الكرة الجنوبى).

٢- المنطقة المدارية وفيها يكون الضغط الجوى مرتفعا تبعا لهبوط الهواء الآتى من المنطقة الإستوائية وتعرف هذه المنطقة بمنطقة الضغط المرتفع فيما وراء المدارين أو منطقة عروض الخيل Horse Latitudes. ويؤدى هبوط التيارات الهوائية فى هذه المنطقة إلى تحرك الرياح تجاه منطقة الضغط المنخفض الإستوائى وتجاه منطقة الضغط المنخفض دون القطبى من ناحية أخرى. والنوع الأخير من حركة الهواء يعرف باسم الرياح العكسية (الغربية) وهى جنوبية غربية فى نصف الكرة الشمالى وشمالية غربية فى نصف الكرة الجنوبى.

٣- المنطقة دون القطبية وفيها يكون الضغط الجوى منخفضا تباع لتقابل نوعين مختلفين من كتل الهواء، إذ تقابل الرياح العكسية الآتية من الضغط المرتفع فيما وراء المدارين والرياح القطبية الآتية من الضغط المرتفع القطبى فتحدث نتيجة لهذا التقابل تيارات هوائية صاعدة يتجه جزء منها نحو القطبين حيث يهبط هناك تبعا لزيادة برودته مكونا ضغطا مرتفعا.

ويؤثر فى التوزيع النظرى السابق للدورة الهوائية العامة مجموعة من العوامل الجغرافية التى تجعل هذا التوزيع يتغير فى الزمان والمكان ومن هذه العوامل :

١- حركة الشمس الظاهرية، وهى التى تؤدى إلى إنتقال نطاقات الضغط والرياح بضع درجات عرضية شمالا وجنوبا.

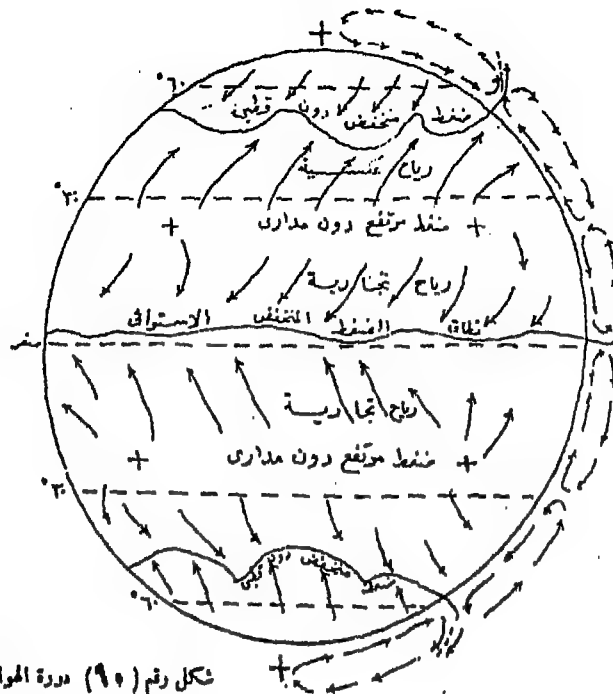
٢- توزيع اليابس والماء، فتبعا للخصائص المعروفة لهما من حيث إمتصاص وفقدان درجة الحرارة نجد أن اليابس صيفا يسخن قبل الماء فينخفض الضغط فوقه نسبيا عن مثيله على الماء.

٣- التيارات البحرية، ولها دور فى عرقلة حدوث الدورة الهوائية العامة بصورتها النظرية تبعا لتأثير المناطق الساحلية بخصائص التيارات التى تمر عليها.

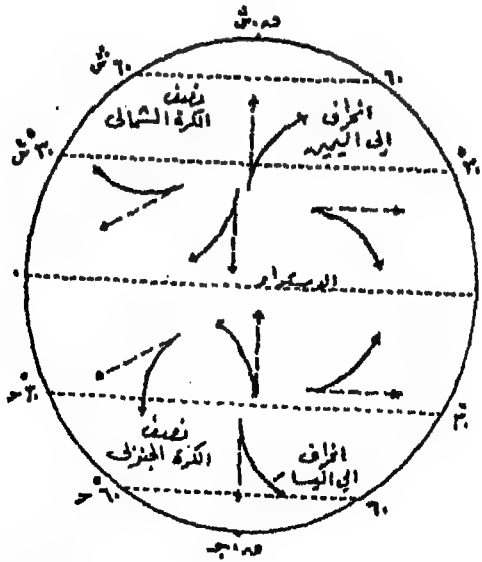
٤- التضاريس، وهذه لها أثرها فى تغيير التوزيع النظرى لدورة الهواء العامة من حيث أن درجة الحرارة تنخفض بالارتفاع وبالتالي يختلف الضغط الجوى فى المناطق المرتفعة عن المناطق المنخفضة.

وتنقسم الرياح عموما على سطح الكرة الأرضية حسب العروض التى توجد بها والظروف المناخية الخاصة بالضغط الجوى إلى ثلاث أنواع رئيسية هى :الرياح الدائمة، الرياح الموسمية، الرياح المحلية، وفيما يلى وصف مختصر لخصائص كل نوع على حدة:

١٨٩



شكل رقم (٩٠) دورة الهواء العامة
(دون اعتبار لأثر اليابس والماء)



(شكل رقم : ٩١) تأثير قوة دوران الأرض حول نفسها على اتجاه الرياح بين
مناطق الضغط المختلفة

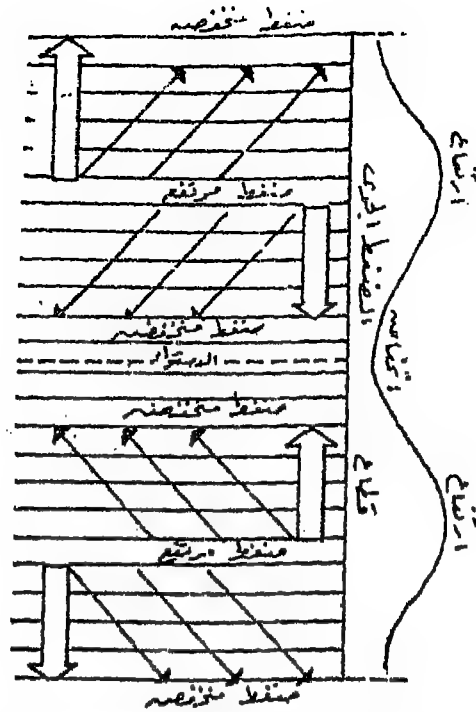
١- الرياح الدائمة : هي تنقسم إلى ثلاث أنواع.

أ- الرياح التجارية The Trade يرجع سبب هذه التسمية إلى استخدام السفن الشراعية قديما في التجارة والنقل البحري إذ كانت الرياح الشمالية الشرقية تدفع السفن الأوربية تجاه جزر الهند الغربية. والرياح التجارية تمتاز بالانتظام في هبوبها واعتدال قوتها وقلة تغير اتجاهها. وتهب الرياح التجارية كما سبق القول من الضغط المرتفع فيما وراء المدارين إلى الضغط المنخفض الإستوائي باتجاه شمالي شرقي في نصف الكرة الشمالي وجنوبي شرقي في نصف الكرة الجنوبي. وعند إنتقال مناطق الضغط مع حركة الشمس الظاهرية شمالا في فصل الصيف الشمالي تعبر الرياح التجارية الجنوبية خط الإستواء وتغير من اتجاهها فتصبح جنوبية شمالية على خط الإستواء مباشرة ثم جنوبية غربية شمال هذا الخط. والعكس يحدث في فصل الشتاء الشمالي فتصبح الرياح الشمالية الشرقية شمالية جنوبية على خط الإستواء ثم شمالية غربية جنوب هذا الخط. وتؤدي الرياح التجارية إلى حدوث الأمطار على الجهات والسواحل الشرقية التي تهب عليها تبعاً لمصادرها الأصلية أي إذا كانت تهب من فوق المسطحات المحيطية، وتصل إلى داخل الجهات القارية جافة. ويرجع ذلك لظهور معظم صحارى العالم الحارة في غرب القارات في العروض التي تهب عليها الرياح التجارية.

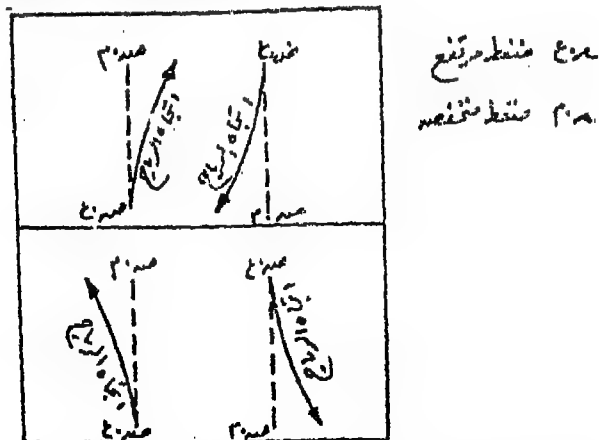
ب- الرياح العكسية : تهب هذه الرياح في العروض الوسطى (بين ٣٥° و ٦٠° شمالا وجنوبا) من منطقة الضغط المرتفع دون المداري. وتتجه نحو منطقة الضغط المنخفض دون القطبي، واتجاه هذه الرياح التي هي عبارة عن نطاقات من العواصف الإعصارية، يكون في نصف الكرة الشمالي جنوبيا غربيا وفي نصف الكرة الجنوبي شماليا غربيا. وتمتاز هذه الرياح بقلة إنتظام هبوبها وتؤدي إلى حدوث الأعاصير نظرا لتقابلها مع الرياح القطبية المختلفة معها في الأصل والنشأة مما يؤدي إلى تغير الأحوال الجوية كثيرا معها. ويحدث مع الرياح العكسية سقوط الأمطار وخاصة على الجهات والسواحل الغربية للقارات إذا إعترضها عوائق جبلية تمنع من توغلها داخل القارات مثل جبال الروكي والأنديز غرب الأمريكتين.

ج- الرياح القطبية : وهي رياح تهب من مناطق الضغط المرتفع القطبي نحو منطقة الضغط المنخفض دون القطبي باتجاهات شمالية شرقية في نصف الكرة الشمالي وجنوبية شرقية في نصف الكرة الجنوبي. وتمتاز هذه الرياح بالانتظام في نصف الكرة الشمالي تبعاً لاتساع مساحة الكتل اليابسة المحاطة بالمسطحات المحيطية.

٢- الرياح الموسمية : تسبب هذه الرياح ظروف خاصة في الضغط الجوي في المناطق المدارية تبعاً لتأثير كل من اليابس والماء الذي يترتب عليه تغير اتجاه الرياح في فصل الصيف عنه في فصل الشتاء (شكل رقم : ٩٤) وتعتبر قارة آسيا أكثر قارات



(شكل رقم ٩٢) انتقال الرياح بين خطوط الضغط الجوي المتساوي (لا يكون الانتقال عموديا ولكن تنحرف الرياح إلى اليمين اتجاهها في نصف الكرة الشمالي وإلى يسار اتجاهها في نصف الكرة الجنوبي)



(شكل رقم ٩٣) قانون فول لاتجاه الرياح في نصفي الكرة الشمالي والجنوبي

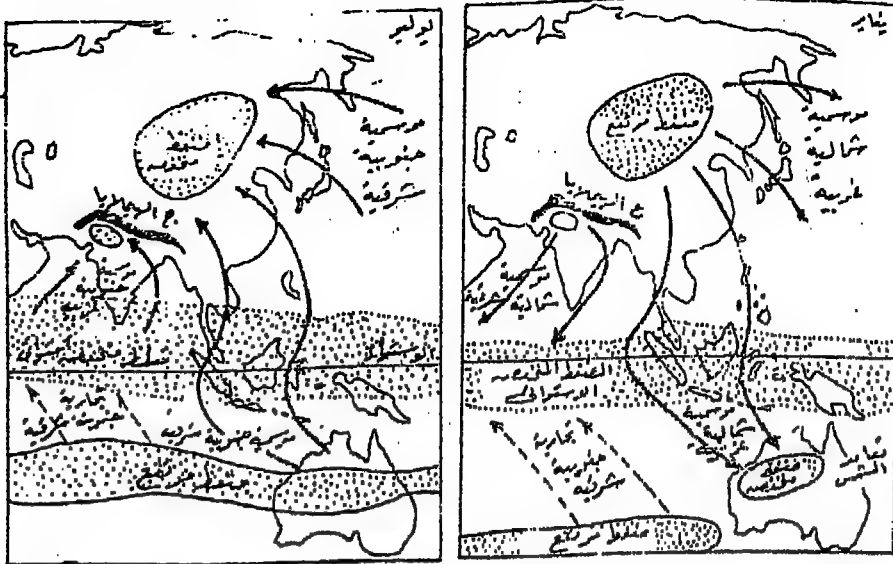
العالم تأثرا بهذا النوع من الرياح. ففي فصل الصيف الشمالي يتكون على القارة ضغط منخفض تندفع اليه الرياح الموسمية الصيفية المرتفع فوق المسطحات المائية المجاورة باتجاهات مختلفة يغلب عليها الاتجاه الجنوبي الغربي على الهند، والاتجاه الجنوبي تقريبا على الصين الصين الهندية، والاتجاه الجنوبي الشرقي على اليابان. أما في فصل الشتاء فيتكون على القارة ضغط مرتفع تندفع منه الرياح الموسمية الشتوية نحو الضغط المنخفض على المحيطات مجاورة باتجاهات مختلفة أيضا فهي شمالية غربية على اليابان، وشمالية تقريبا على الصين، وشمالية شرقية على الهند، وكلها رياح جافة إلا إذا مرت على مسطحات مائية وإعترضتها مرتفعات جبلية فانها تسقط أمطارا كما في غرب جزر اليابان وسواحل الهند الشرقية.

والرياح الموسمية سواء الصيفية منها أو الشتوية ليست مستقرة في اتجاهاتها نظرا لتدخل كثير من الأعاصير وأضدادها ولكنها تمتاز بصفة عامة بأن الأمطار التي تسببها تتصف بغزارتها.

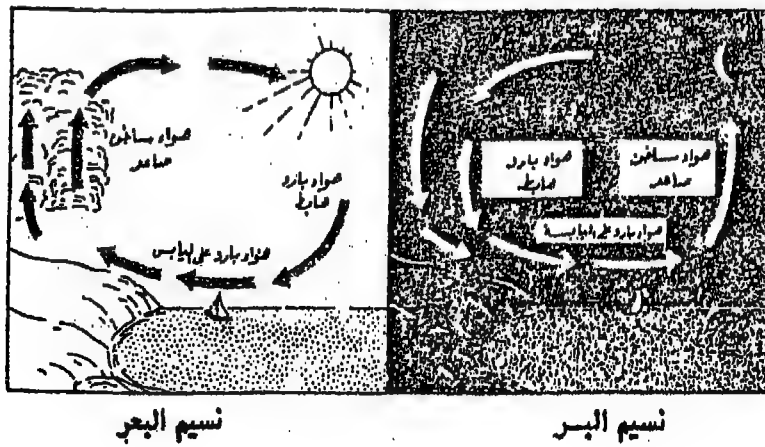
٣- الرياح المحلية : وهي رياح تنشأ بسبب الاختلافات المحلية في درجة الحرارة وهي بذلك تهب في فترات معينة ويقتصر تأثيرها على مناطق محلية صغيرة نسبيا على سطح الأرض أو على المستويات المنخفضة من طبقة التروبوسفير. وأهم أنواع هذه الرياح نوعين (شكل رقم : ٩٥) :

أ- نسيم الوادى والجبل : يحدث هذا النوع من الرياح خلال اليوم ويكون اتجاهها من الوادى إلى الجبل أو العكس. ففي أثناء النهار تسخن المرتفعات بفعل الإشعاع الشمسى مما يؤدي إلى خفة وزن الهواء الملامس لليابس فيصعد إلى أعلى على شكل تيار هوائى دافئ من الوادى إلى سفوح الجبال ويعرف ذلك بنسيم الوادى. ويحل محله هواء أبرد يهبط من فوق الجبل فيؤدي ذلك إلى تلطيف الحرارة في الوادى. أما أثناء الليل الصافى فإن المسطحات اليابسة المرتفعة تفقد كثيرا من الإشعاع الأرضى فتتهبط بذلك بدرجة حرارة الهواء الملامس لها الذى يتحرك هابط على سفح الجبال نحو الأودية والأراضى المنخفضة وهو ما يعرف «بنسيم الجبل».

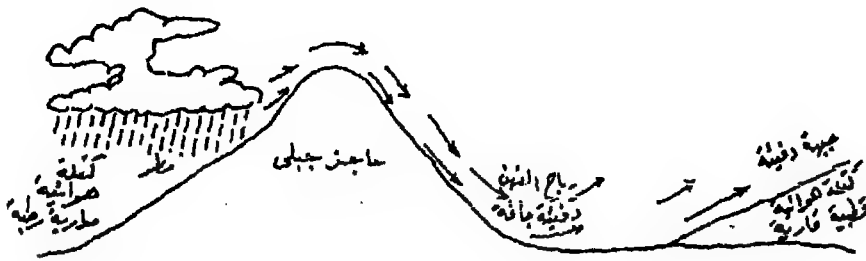
ب- نسيم البحر والبر : وهو من أكثر أنواع الرياح المحلية شيوعا. ويحدث في الجهات الساحلية نتيجة أيضا لاختلافات درجة الحرارة بين كل من اليابس والماء. ففي فصل الصيف يسخن اليابس على طول السواحل بسرعة أكبر من الماء ويحدث تبعا لذلك إختلاف فى الضغط الجوى على كل منهما نهارا وليلا. فأتثناء النهار يسخن الهواء الملامس لليابس على حين يكون الهواء الملامس للماء المجاور أقل حرارة وتبعا لذلك يتمدد الهواء فوق اليابس ويرتفع إلى أعلى ويأتى هواء أبرد نسبيا من البحر ليحل محله ويعرف ذلك بنسيم البحر. ويتمثل نسيم البحر أحسن تمثيل فى المناطق



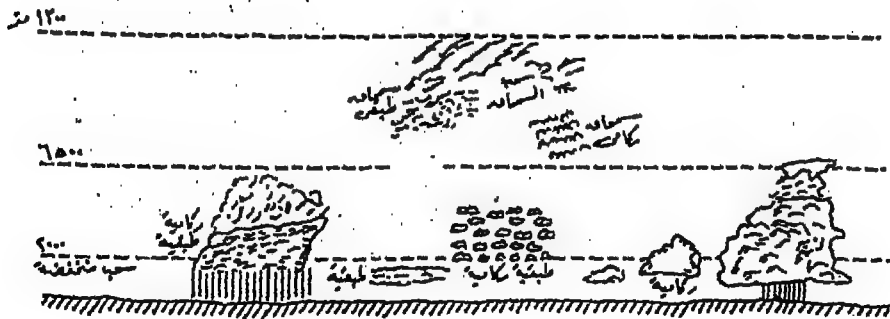
(شكل رقم ٩٤) الرياح الموسمية الشتوية والصيفية على جنوب شرق آسيا



(شكل رقم ٩٥) الرياح المحلية اليومية



(شكل رقم ٩٦) رياح الفöhn



(شكل رقم ٩٧) أنواع السحب حسب ارتفاعها عن سطح الأرض

الساحلية المدارية تبعا للاختلاف السريع في درجة الحرارة هذه الجهات، أما أثناء الليل فيحدث العكس ويندفع هواء من اليابس نحو البحر لينخل محل الهواء الذي يرتفع إلى أعلى فوق الماء ويعرف ذلك بنسيم البر وهو أقل امتدادا من نسيم البحر سواء أفقيا أو رأسيا تبعا لاختلاف درجة حرارة النهار والليل.

وفيما عدا النوعين السابقين من الرياح المحلية هناك أيضا أنواع أخرى منها نوع من الرياح تهبط إلى أسفل المنحدرات الجبلية بعد أن تبرد ويفعل الجاذبية حتى أنها تعرف باسم الرياح الهابطة وتكون هذه الرياح باردة جدا إذا هبطت من الهضاب أو الغطاءات الجبلية أو حقول الجليد في المناطق المرتفعة. ومن أمثلة الرياح الهابطة : رياح المسترال التي تشتهر بها الجهات الجنوبية من أوروبا المطلة على البحر المتوسط. ورياح البورا التي تشتهر بها جهات الساحل الشمالي لبحر الإندونيسيا. ومن الرياح المحلية أيضا ما يرتبط بظروف ضغط معينة مما يؤدي إلى تكوين إنخفاضات جوية تؤدي إلى هبوب رياح محلية في فترات معينة. فحوض البحر المتوسط مثلا يشتهر بأنه منطقة تتولد فيها كثير من الإنخفاضات الجوية التي تتحرك من الغرب إلى الشرق، فتجذب طريق تحركها رياحا من جنوب أوروبا إلى أو من شمال أفريقية متجهة نحو هذه الإنخفاضات الجوية. ومن أمثلة هذه الرياح : رياح الخماسين التي تهب في مصر في فترات متقطعة من مارس إلى يونيو، وهي رياح جافة حارة محملة بالرمال والأتربة نظرا لهبوبها من الصحراء. ورياح السيروكو وتهب من الصحراء الكبرى على بلاد المغرب العربي وبصفة خاصة الجزائر وتصل حتى صقلية وجنوب إيطاليا، وهي رياح جافة حارة تحمل الغبار والرمال إلى الجهات التي تهب عليها. ورياح الهرمتان وتهب أيضا من الصحراء الكبرى على غرب أفريقيا وخاصة نيجيريا في فصل الشتاء. ونظرا لأنها رياح باردة فإنها تعمل على خفض درجة الحرارة وتخفيف نسبة الرطوبة على الجهات الساحلية. وإذا حدثت في فصل الصيف فإنها تكون حارة جافة محملة بالغبار الصحراوي. ورياح الهبوب وهي أيضا رياح محملة بالغبار تهب على شمال السودان، (قرب مدينة الخرطوم) في الفترة من مايو إلى سبتمبر. وتنشأ هذه الرياح بسبب زيادة سرعة الرياح ونشاط تيارات الحمل الرأسية فوق الصحراء. ورياح السموم : وهي رياح جافة محملة بالأتربة والرمال تهب على الجزيرة العربية في فصل الربيع.

وقد يحدث أيضا مع التغيرات الفجائية في الحرارة والرطوبة رياح محلية تشتهر بها مناطق معينة من العالم. ومن أمثلة هذه الرياح : رياح الفهن : وهي رياح محلية تشتهر بها المناطق شمال جبال الالب عندما يتمركز فوقها نطاق من الضغط المنخفض مما يؤدي إلى تحرك الهواء من جنوب الجبال وصعوده على المنحدرات الجبلية في طريقة إلى الضغط المنخفض ويؤدي هبوطها على السفوح الشمالية بعد أن فقدت

رطوبتها إلى إنضغاط الهواء (شكل رقم : ٩٦) وبالتالي ترتفع درجة حرارته ولذلك تصل الرياح إلى المناطق شمال جبال الألب كرياح دافئة جافة فيعمل ذلك على ذوبان الثلوج ودفء الجو ونضج المحاصيل الزراعية. ورياح الشنوك : وهى رياح دافئة جافة تهب على الجانب الشرقى لجبال الروكى فى أمريكا الجنوبية.

ثالثا: الرطوبة والتكاثف Humidity and Condensation

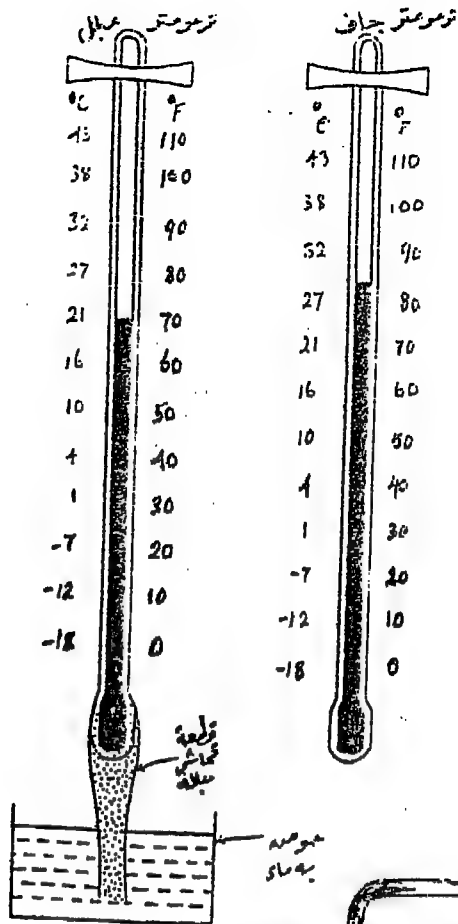
أولا: الرطوبة الجوية

يعبر عن بخار الماء العالق بالجو والذي يكون فى حالة غير مرئية بالرطوبة الجوية. وتلعب الرطوبة الجوية دورا هاما فى الطقس والمناخ لأى مكان على سطح الأرض، إذ أنها العامل الأساسى فى تكوين مظاهر التكاثف المختلفة من سحب وتساقط الرطوبة الجوية أو بخار الماء. وبالإضافة إلى ذلك فإنها تمثل العنصر الرئيسى فى إنتقال الاشعاع الحرارى من وإلى سطح الأرض، كما أن لها أثرا كبيرا فى حالة استقرار الجو. ويكتسب الهواء بخار الماء الموجود به عن طريق عمليات التبخر من المسطحات المائية والتربة والتنج من النباتات التى تتوقف عن درجة حرارة الهواء وحركته وجفافه. وهناك عدة مصطلحات تعبر عن الرطوبة الجوية يمكن تلخيصها كمايلى:

- ١- الرطوبة المطلقة: وهى عبارة عن الكمية الحقيقية لبخار الماء بالهواء، وتتحدد بكتلة بخار الماء فى حجم معين من الهواء ويعبر عنها بالجرام فى المتر المكعب.
- ٢- الرطوبة النوعية: وهى تمثل معدل كتلة بخار ماء الموجود فى كيلو جرام واحد من الهواء فكيلوجرام من الهواء يحتوى ١٠٠ جرام من بخار الماء تكون رطوبته النوعية ١٠٠٪.

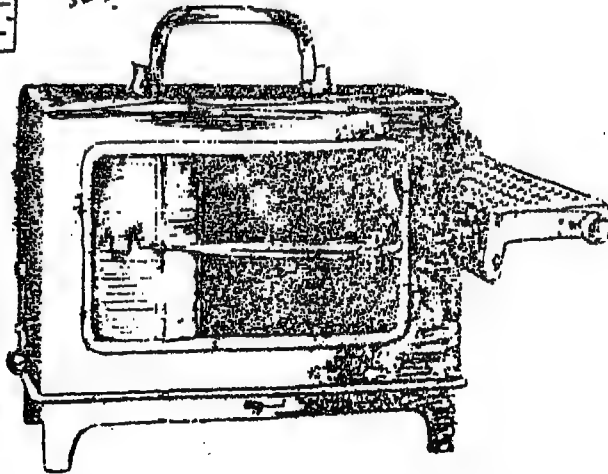
٣- الرطوبة النسبية: وهى أكثر المصطلحات شيوعا واستخداما. ويقصد بها النسبة المئوية لكمية بخار الماء الموجودة فعلا فى الهواء فى درجة حرارة وضغط معينين إلى الكمية التى يمكن أن يحملها فى نفس درجة الحرارة والضغط لكى يصل إلى حالة التشبع. وتؤثر درجة الحرارة على مقدرة الهواء على حمل بخار الماء إذ يعمل انخفاض درجة الحرارة على تقليل الرطوبة النسبية للهواء بينما يحدث العكس إذا ارتفعت درجة الحرارة. والرطوبة النسبية تكون على اليابس شتاء أعلى منها على المسطحات المائية بينما تبلغ أعلاها على المحيطات صيفا.

وتقاس الرطوبة الجوية بجهاز يعرف بالسيكروميتر. أما الرطوبة النسبية فتقاس مباشرة بجهاز يعرف باسم الهيجروميتر. كما يمكن أن تنجل الرطوبة النسبية على جهاز يعرف باسم الهيجروجراف (شكل رقم ٩٨).



١- مبلل في مقياس الرطوبة
النسبية
(السكروميتر)

٢- مبلل في مقياس الرطوبة
النسبية
(الهيروجراف)



(شكل رقم : ٩٨) أجهزة رصد وتسجيل الرطوبة الجوية

ثانياً: التكاثف

يقصد بالتكاثف تحول بخار الماء العالق بالجو من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة عندما تنخفض درجة حرارة الهواء إلى نقطة الندى أو درجة حرارة التكاثف Condensation Temperature. ويحدث التكاثف عندما تكون الرطوبة النسبية للهواء ١٠٠٪، وإذا كان الهواء يعلق به ذرات متناهية في الصغر يطلق عليها اسم نويات التكاثف ومصدرها ذرات الاملاح الدقيقة أو دخان المصانع. وتتلخص العوامل الجوية التي تؤثر في عملية تكاثف بخار الماء العالق بالبحر فيما يلي: انخفاض درجة حرارة الهواء نتيجة ارتفاعه إلى أعلى، فقدان الحرارة بالاشعاع، هبوط الضغط الجوي قرب سطح الأرض، تقابل هواء رطب لسطوح باردة أو اختلاطه بهواء أبرد منه. وللتكاثف مظاهر عديدة منها ما هو في طبقات الجو العليا ومنها ما هو بالقرب من سطح الأرض ومنها ما هو على سطح الأرض مباشرة. ويمكن أن تحمل مظاهر التكاثف فيما يلي:

١- السحب: يمكن تعريف السحب بأنها تجميع قطرات الماء نتيجة لتكاثف بخار الماء في الجو بسبب ارتفاع الهواء الرطب إلى أعلى وهي تتكون بذلك في طبقات الجو العليا بعيداً عن سطح الأرض، وتقسم السحب على أساس ارتفاعها وشكلها وعكسها للضوء إلى أنواع متعددة. ولكن يمكن أن نقسم السحب حسب ارتفاعها إلى أربعة أقسام رئيسية هي السحب المرتفعة والمتوسطة الارتفاع والمنخفضة والسحب التي تتحرك رأسياً (شكل رقم ٩٩، ١٠٠).

أ- السحب المرتفعة: وهي أكثر سحب طبقة التروبوسفير الجوية ارتفاعاً ومن أمثلتها السحابة Cirrus التي تبلغ ارتفاعها أكثر من ٦٠٠٠ متراً فوق سطح الأرض. وهي سحب بيضاء شفافة تتكون من بللورات الثلج. والسحابة الركامية Cirrocunulus يتكون على شكل ندف صغيرة ولونه أبيض ويتنظم في مجموعات أو خطوط مميزة. السحابة الطبقة Cirrostratus وهو نوع من السحب الرقيقة البيضاء الشفافة ولكنها تكون هالات حول الشمس أو القمر تنتج من انكسار الضوء بواسطة بللورات الثلج العالقة بالجو.

ب- السحب المتوسطة: وهي سحب تتكون عادة على ارتفاع يتراوح بين ٢٥٠٠ إلى ٦٠٠٠ متراً فوق سطح الأرض ومن أمثلتها: السحب الركامية المتوسطة Altoconulus وهي عبارة عن طبقات أو كتل صغيرة من تجمع قطرات الماء وتكون عادة في شكل خطوط أو على شكل أمواج منتظمة الشكل. والسحب الطبقة المتوسطة Utestratus، وهي سحب رمادية اللون في شكل اكليل أو حلقة ضوئية زرقاء وحمراء اللون.

ج- السحب المنخفضة: يتراوح ارتفاعها من مسافة قريبة من سطح الأرض حتى ارتفاع أقل من ٢٥٠٠ متر تقريبا وتعرف بالسحب الطبقة Stratus وأهم أنواعها: السحب الطبقة المتقطعة Fractostratus والسحب الطبقة الركامية Strato Cumulus.

د- السحب المتحركة رأسيا: وهي سحب تتحرك رأسيا بفعل التيارات الهوائية الصاعدة. ويشمل هذا النوع من السحب نوعين رئيسيين هما: السحب الركامية Cumulus وهي سحب منخفضة كثيفة قبابية الشكل في طبقاتها العليا ولكن قاعدتها مستوية تقريبا. وسحب المزن الركامي: وهي عبارة عن سحب منخفضة كثيفة قائمة اللون ترتفع إلى أعلى حتى تصل إلى ارتفاع أكثر من ٢٠٠٠ متر تقريبا. وهي سحب يسقط منها المطر في صورة رشات غزيرة وتكون غالبا مصحوبة بالبرق والرعد.

٢- التساقط Precipitation:

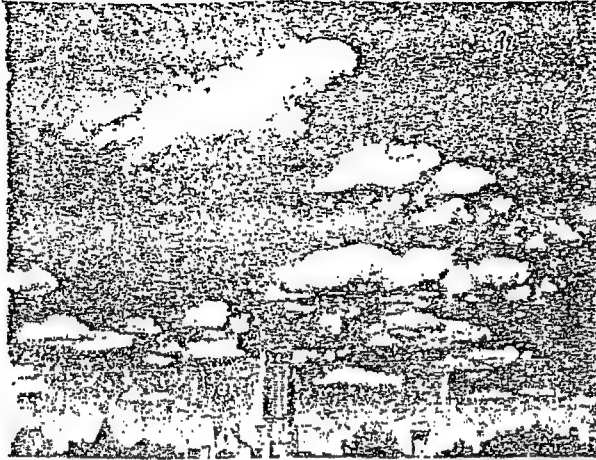
يقصد بالتساقط الماء في حالته السائلة أو الصلبة الذي يسقط على سطح الأرض. وهو يحدث نتيجة تكاثف بخار الماء العالق بالجو، وتقترب عملية سقوطه بالهواء الصاعد. ويمكن تقسيم التساقط تبعا للطريقة التي يحدث بها إلى ثلاثة أنواع رئيسية هي:

١- التساقط الاعصاري الذي يحدث نتيجة تقابل كتلتان من الهواء أحدهما دافئة والأخرى باردة، فإن الهواء الدافئ يرتفع إلى أعلى فوق الهواء البارد مما يؤدي إلى تكاثف رطوبة الهواء الدافئ وتحولها إلى سحب ثم أمطار. ويحدث ذلك في مناطق الانخفاضات والأعاصير الجوية كما هي الحال في حوض البحر المتوسط وغرب أوربا في فصل الشتاء.

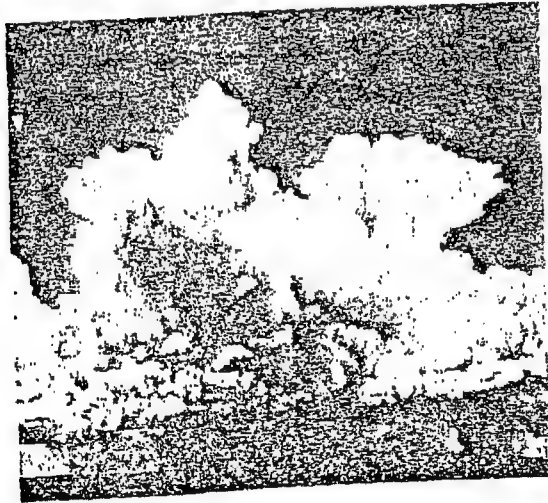
٢- التساقط التضاريسي، ويحدث نتيجة اعراض الحواجز الجبلية للهواء المحمل بالرطوبة فيضطر هذا الهواء للارتفاع فيبرد ويتكاثف مابه من بخار الماء.. ولذلك تتميز سفوح الجبال المواجهة للرياح الرطبة بغزارة أمطارها عن السفوح التي تقع في الجانب الآخر والتي تعرف باسم مناطق ظل المطر Rain Shadow. ويشتمل هذا النوع في منطقة جبال الروكي والاندلس المواجهة للرياح العكسية وكذلك جبال الغات الغربية في الهند المواجهة للرياح الموسمية الصيفية.

٣- التساقط الانقلابي: وهو يحدث نتيجة لتسخين الهواء وتمده وارتفاعه إلى أعلى فيبرد وتتكاثف الرطوبة به كما هي الحال في المناطق الاستوائية التي تشتد بها درجة الحرارة، وخاصة أثناء النهار فترتفع الأبخرة إلى أعلى وتتراكم السحب وتسقط

٢٠٠



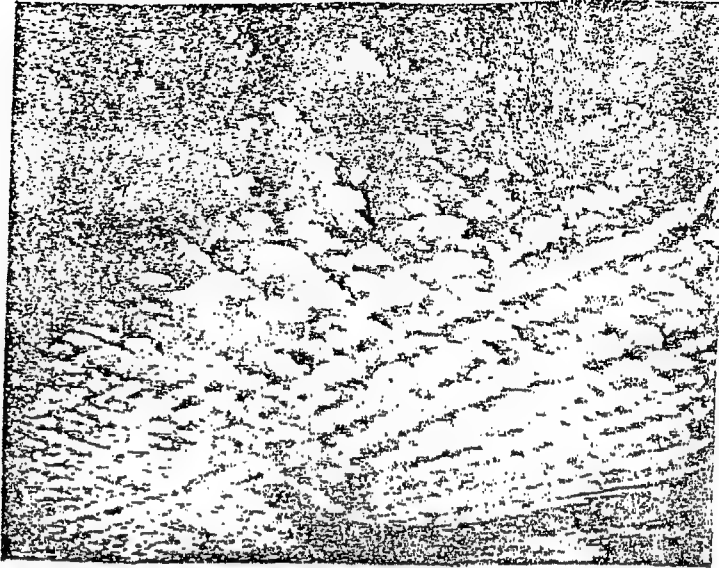
السحب الركامية



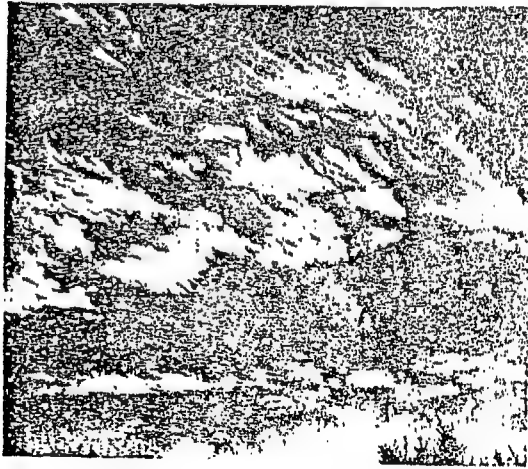
سحب المزنه الركامية

(شكل رقم : ٩٩) أشكال السحب الركامية المنخفضة

٢٠١



السحب الطبقيّة



سحب السحاب

(شكل رقم ١٠٠) أنواع السحب المتوسطة الارتفاع (الطبقيّة)
والسحب المرتفعة (السمحاق)

الأمطار عادة في الماء في شكل درخات ثقيلة، وأهم مظاهر التساقط ثلاثة: المطر Rain، الثلج snow، والبرد Hail.

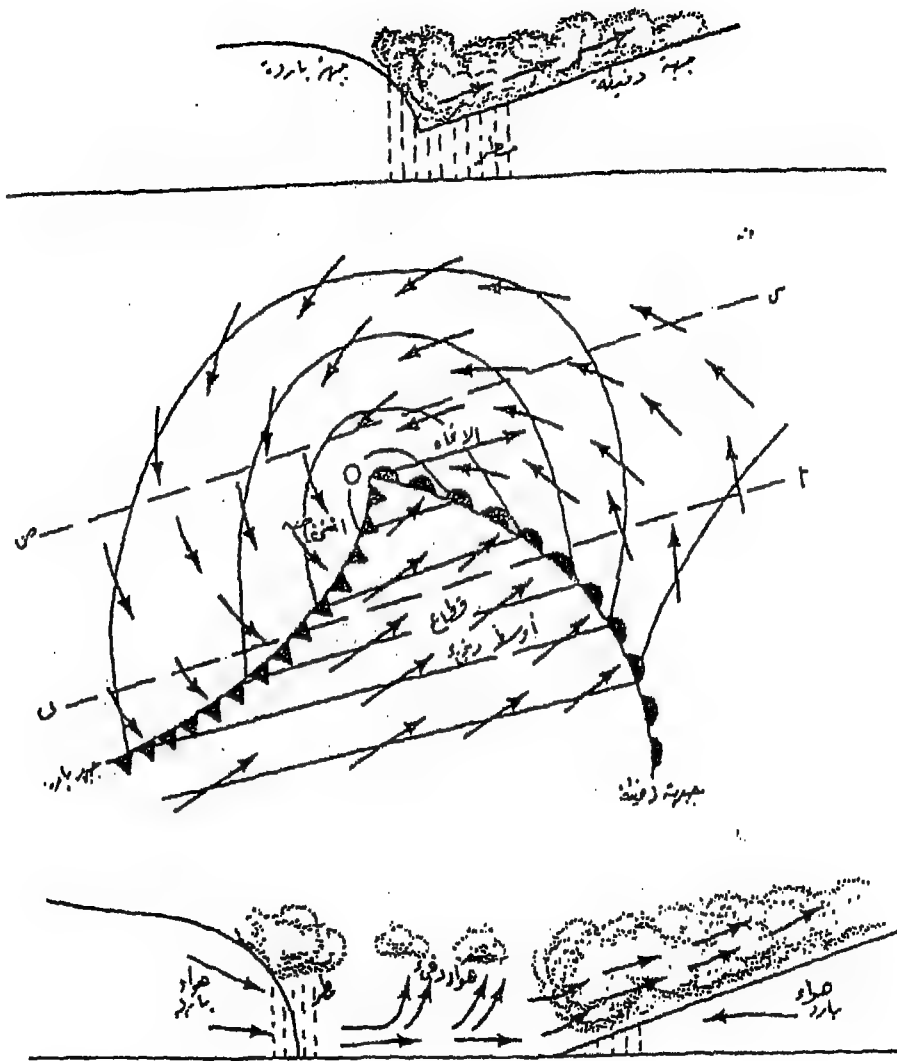
أ- المطر: يسقط من السحب التي تتكون في الهواء الصاعد عندما تكون درجة الحرارة أعلى من الصفر المئوي. وأحيانا يسقط المطر من كتلة هوائية دفيئة ممكنة تخترق طبقة هوائية باردة قرب سطح الأرض. وفي هذه الحالة تتجمد قطرات الهواء وتحول إلى جليد، يعرف باسم الشفاف Dizzle. وإذا كان المطر يتكون من قطرات دقيقة من الماء يحركها الهواء فيعرف في هذه الحالة بالرزاذ. ويقاس المطر بواسطة جهاز مقياس المطر Rain gauge، (شكل رقم: ١٠٢) وهو عبارة عن أسطوانة معدنية يبلغ قطرها ٢٠ سم (٨ بوصات) ومثبت عليها غطاء على شكل قمع يبلغ قطر فوهته ٢٠ سم أيضا وهو يحول قطرات ماء المطر إلى الجهاز كما يقلل فقدان الماء بفعل التبخر. ومثبت بالجهاز أنبوبة قياس مصممة على أساس المبالغة في كمية المطر الساقطة بمقدار عشرة أضعاف ومن ثم فإن ٥٠ ملليمتر في أنبوبة القياس تمثل ٥ ملليمترات من المطر الساقط ولذلك يمكن قياس أقل كمية للمطر بأقصى دقة ممكنة. وتوزع كمية الأمطار الساقطة بنفس طريقة توزيع درجة الحرارة أو الضغط الجوي أي بطريقة الخطوط المتساوية، فترسم خطوط المطر المتساوي Isohyets لتصل بين الأماكن التي تتساوى فيها معدلات الأمطار الساقطة، ولكنها تختلف عن بقية خرائط توزيع عناصر المناخ الأخرى في أنها ترسم على اليابس فقط دون الماء ويمكن توزيع الأمطار في العالم أما على أساس كمية المطر السنوي أو على أساس فصلية المطر أو مدى الاعتماد عليه. إذا اخترنا فصلية المطر كأساس لتوزيع الأمطار في العالم فالتا نجد أن ذلك يعرف بنظام التساقط أو نظم المطر وذلك تبعاً للاختلاف الواضح في نظام سقوط المطر على مدار السنة في العروض والجهات المختلفة من العالم. ويمكن أن نتعرف في توزيع الأمطار على نظم المطر الآتية:

١- النظام الاستوائي: وهو يتمثل في الجهات الاستوائية (بين ٥ درجة شمال وجنوب خط الاستواء) وتسقط أمطاره طول العام وتتميز بغزائنها في الاعتدالين ومصدر الأمطار هنا هو الأمطار الانقلابية. وتتراوح كمية المطر السنوي بين ١٠٠٠ إلى ٢٠٠٠ ملليمتر.

٢- النظام المداري ويتمثل في العروض ما بين ١٥ درجة إلى ٢٠ درجة شمالا وجنوبا. ويسقط معظم المطر في فصل الصيف وتتراوح كميته بين ٥٠٠ - ١٠٠٠ ملليمتر.

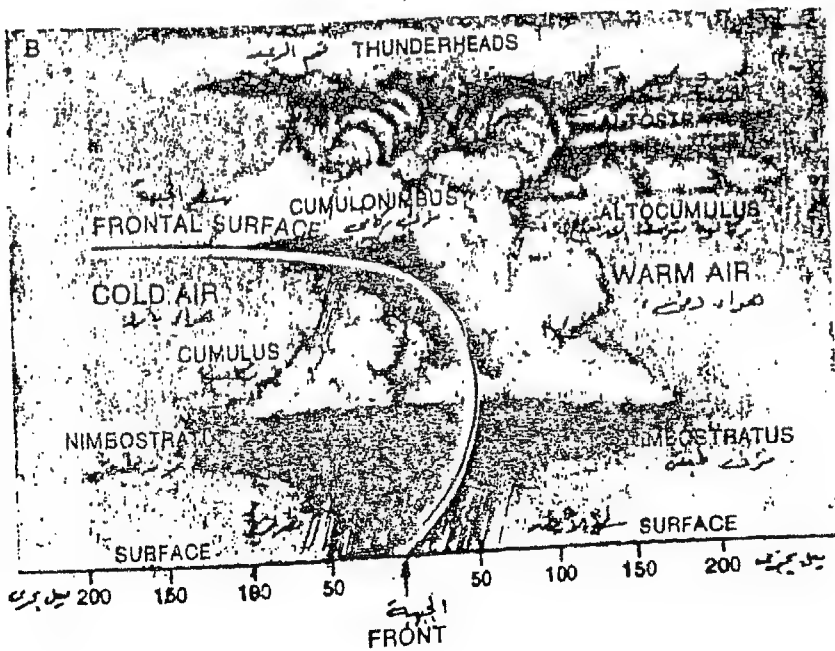
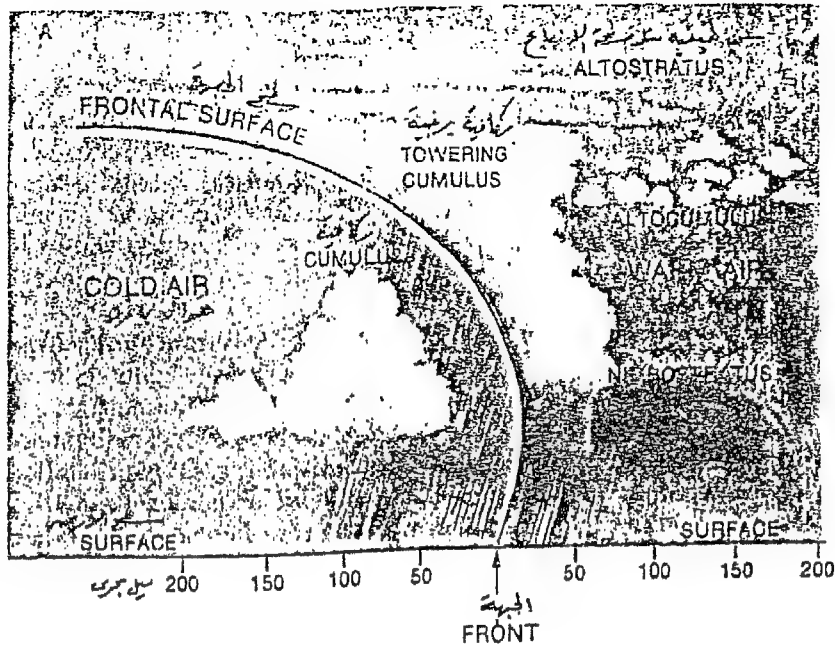
٣- النظام الموسمي ويوجد في المناطق التي تهب عليها الرياح الموسمية وأمطار صيفية قد تصل في معدلها إلى ٢٠٠٠ ملليمتر.

٢٠٢



(شكل رقم ١٠١) مكونات المنخفض الجوي مع قطاعات عرضية توضح حالات السحب والتساقط على شمال وجنوب مركز المنخفض.

٢٠٤



(شكل رقم ١٠١) التغيرات الجوية المصاحبة للمخاض الجوي

٤- النظام الصحراوي ويتمثل في العروض مابين ١٨، ٣٠ درجة شمالا وجنوبا في غرب القارات وتعدم أو تقل فيه الأمطار كثيرا إذا تصل كمية المطر هنا إلى أقل من ٢٥٠ ملليمتر ومعظمها يسقط في فصل لاشاء.

٥- نظام البحر المتوسط: وهو يتمثل بين دائرتي عرض ٣٠، ٤٠ شمالا وجنوبا في غرب القارات. والأمطار هنا تسقط شتاء بفعل الإنخفاضات الجوية وهي لذلك تتفاوت في كميتها ولكنها تتراوح بين ٣٥٠، ١٠٠٠ ملليمتر.

٦- نظام جنوب الصين ويتمثل في العروض بين ٢٥ و ٣٥ شمالا وجنوبا في شرق القارات. وأمطاره طول العام ولكنها تزيد نوعا في فصل الصيف وتتراوح كميتها بين ٧٥٠، ١٥٠٠ ملليمتر في السنة.

٧- نظام غرب أوروبا ويوجد على السواحل الغربية للقارات في العروض مابين ٤٠، ٦٠ ومطره طول العام ولكنه يفر في فصل الشتاء.

٨- النظام البحري هو يتمثل في شرق القارات في نفس عروض نظام غرب أوروبا ومطره ايضا طول العام ولكن معظمه يسقط في فصل الصيف.

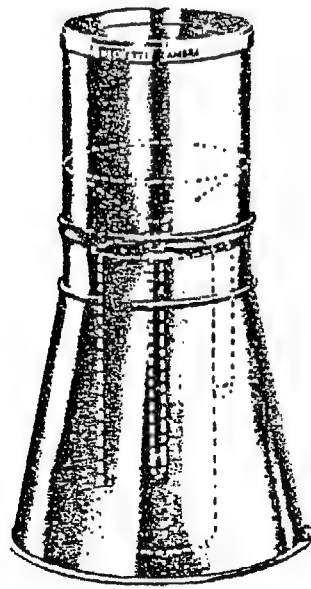
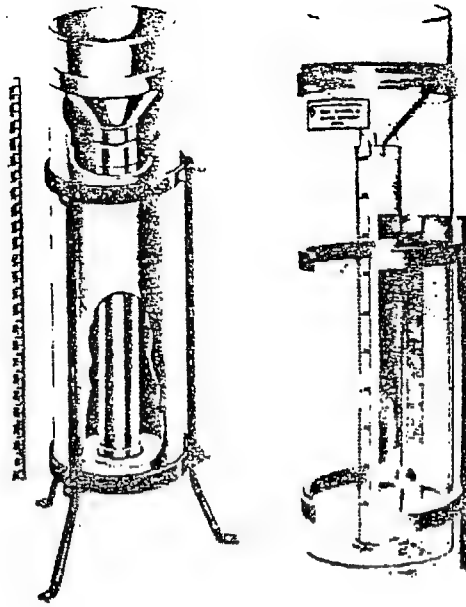
٩- النظام القاري: ويوجد في داخل القارات في نفس العروض السابقة لكل من النظم البحرية في شرق القارات ونظام غرب أوروبا ومطره معظمه يسقط صيفا نتيجة تركيز الضغط المنخفض واندفاع الرياح نحو داخل القارات.

ب- الثلج والبرد: قد تتساقط قطرات المطر على شكل بللورات ثلجية إذا كانت درجة احلورة في طبقات الجو العليا أقل من درجة الصفر المئوي ولكنها تذوب عند هبوطها في هواء دفيء. وتتحول بللورات الثلج إلى قطرات من الماء. أما إذا كبرت بللورات الثلج ولم تذوب قبل هبوطها على سطح الأرض فأنها تعتبر للجا في هذه الحالة وإذا كانت التيارات الهوائية الصاعدة قوية بأنها تحمل قطرات الماء الذائبة قبل وصولها سطح الأرض وترفعها إلى طبقات الجو العليا في الجو التي تكون درجة حرارتها منخفضة ونتيجة لذلك تتجمد قطرات الماء وتتحول إلى مايعرف بالبرد، ولكن هذه القطرات المتجمدة تهبط مرة ثانية إلى طبقة دنيا تقل فيها حركة التيارات الصاعدة وأثناء سقوط حبات البرد تتجمع عليها طبقة أخرى من الجليد ثم تحملها التيارات الصاعدة مرة أخرى. وهكذا تتوالى عملية الصعود والهبوط حتى يكبر حجم حبات البرد فيثقل وزنها وتسقط على سطح الأرض. وأكثر مناطق سقوط البرد هي العروض الوسطى إذ نادر الحدوث في كل من العروض العليا أو العروض المدارية.

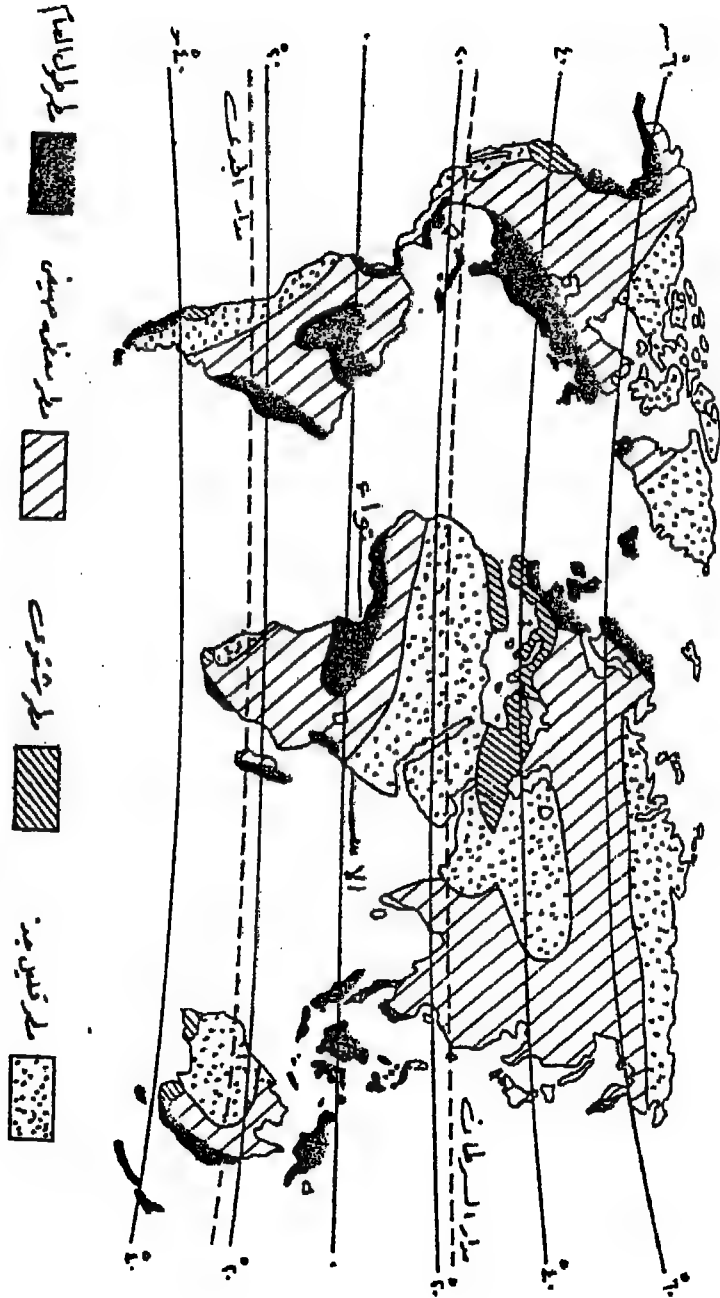
٣- الضباب Fog

يعتبر الضباب أحد مظاهر التكاثف بالقرب من سطح الأرض، ولكن يظل به بخار

٢٠٦



(شكل رقم : ١٠٢) جهاز قياس وتسجيل عنصر المطر



شكل رقم: ١٠٣ (١) التوزيع الفعلي للأمطار في العالم

الماء المتكاثف عالقا بالجو فيما يشبه السحب المنخفضة. ويحدث الضباب نتيجة انخفاض درجة احلرارة الهواء إلى مادون نقطة الندى بسبب فقدان الأرض لحرارتها بالاشعاع ليلا، أو لاختلاط هواء الكتل الباردة بهواء الكتل الدفئة أو عند التقاء تيارات بحرية تحمل هواء دفيئا رطبا بأخرى بادرة تحمل هواء باردا جافا كما هي الحال عند جزر اليابان وجزر نيوفونددلاند. وتقاسى بعض المدن فى العالم مثل مدينة لندن - إنجلترا من تكاثف الضباب عليها حيث يكون الهواء محملا بذررات الغبار الناتج عن المخلفات الصناعية والذى من نتائجه انخفاض مدى الرؤية وتعطيل حركة الملاحة الجوية والبحرية. ويحدث الضباب فوق المحيطات أكثر منه فوق اليابس وأكثر الجهات تعرضا للضباب هى العوامل الغربية للقارات فى العروض المدارية وشبه المدارية وسواحل شمال غرب أوربا وشمال غرب أمريكا الشمالية.

٤- الندى والصقيع:

وهما أيضا مظهران من مظاهر تكاثف بخار الماء فوق سطح الأرض. وهما يتكونان على الأسطح المكشوفة عندما تكون السماء خالية من السحب تماما مع سكون الهواء وقللة الرياح السطحية وتوفر الرطوبة الجوية، فيعمل كل ذلك على تسرب الاشعاع الأرضى الى الفضاء بسرعة كبيرة فيبرد سطح الأرض أكثر من طبقة الهواء التى تملو والتي بالتالى تخفض درجة حرارتها. فإذا كان هذا الانخفاض إلى مادون نقطة الندى حدث التكاثف على السطح المعرضة للجو مباشرة على شكل ندى اذا كانت درجة حرارة نقطة الندى Dew درجة أكبر من الصفر المئوى، أو على شكل صقيع Frost بين شقوق التربة وعلى سطحها إذا كانت درجة حرارة نقطة الندى أقل من درجة الصفر المئوى.

الفصل التاسع

أقاليم العالم المناخية

يمكن تقسيم العالم إلى أقاليم مناخية يشترك كل منها في خصائص مناخية عامة تميزه عن غيره من الأقاليم. وتقوم أى محاولة لتصنيف العالم إلى أقاليم مناخية على أساس البحث عن العوامل التى تؤدى إلى وجود أنماط مناخية مميزة. ولقد برزت أهمية الحرارة والرطوبة مع غيرها من العناصر المناخية كأساس للمحاولات الحديثة فى التصنيف المناخى. ومن أمثلة التصنيفات المناخية للعالم تقسيم كوين عالم النبات الألماني الذى كان يرمى إلى ربط المناخ بالنبات، فقسم العالم إلى خمسة أقاليم مناخية رئيسية هى: (١) مناخ الغابات المدارية، (٢) المناخ الجاف، (٣) المناخ المعتدل الدافئ، (٤) مناخ الغابات الباردة، (٥) المناخ القطبي. وقد قسم كل من هذه الأقسام الرئيسية إلى أقاليم فرعية حسب الاختلافات الإقليمية فى كل قسم ومن التصنيفات المناخية أيضا تقسيم ثورنثويت الذى اعتمد أيضا على الربط بين المناخ والنبات ولكنه فضل استخدام درجة الحرارة وفاعلية المطر ومعدل التبخر كأساس للتصنيف.

وعلى العموم فإن أنواع المناخ المختلفة فى العالم هى نتيجة لتنظيم الحرارة والرطوبة وتوزيعاتهما الفصلية وما يربط ذلك من غطاء نباتى طبيعى. وتبعا لذلك فإنه يمكن أن نقسم العالم إلى أربعة أقاليم مناخية رئيسية تنقسم كل منها إلى أقاليم مناخية فرعية مميزة وذلك على النحو التالى (شكل رقم ١٠٤).

أولا: الأقاليم الاستوائية والمدارية

وهذه تتميز بارتفاع درجة الحرارة طوال العام، كما أنها تخضع لسيطرة الكتل الهوائية الاستوائية والمضارية. وتشمل هذه الأقاليم كل المناطق الواقعة بين نطاقى الضغط المرتفع فيما وراء المدارين ونطاق الضغط المنخفض الاستوائى ونطاق هبوب الرياح الشرقية. وأهم الظواهر المناخية لهذه الأقاليم هى شدة الاشعاع الشمس طوال العام. ويشمل هذا النوع من الأقاليم الآتية:

١- المناخ الاستوائى أو المدارى الدائم الممطر.

٢- المناخ المدارى ذو الفصل الجاف.

٣- المناخ الموسمى

٤- المناخ المدارى الجاف وشبه الجاف.

ثانيا: الأقاليم دون المدارية والمعتدلة

تتمثل هذه الأقاليم في العروض الوسطى في نصفى الكرة الأرضية، والتي تتميز بتقابل الكتل الهوائية الدفينة بالكتل الباردة، وفصول السنة فيها توصف بأنها دفيئة أو باردة أكثر من كونها رطبة أو جافة. كما تتميز بالتغيرات الحرارية من فصل لآخر وكذلك بكثرة الأعاصير التي تسبب الأمطار ويسيطر على هذه الأقاليم الكتل الهوائية القطبية القارية والبحرية. ويشمل هذا النوع المناخى الأقاليم الفرعية الآتية:

٥- المناخ دون المدارى الجاف صيفا.

٦- المناخ دون المدارى الرطب.

٧- المناخ البحرى

٨- مناخ العروض الوسطى الجاف وشبه الجاف.

٩- المناخ القارى الرطب الدفئ صيفا.

١٠- المناخ القارى الرطب البارد نوعا صيفا.

ثالثا: أقاليم المناخ الباردة

أهم خصائص هذا المناخ هو البرودة نتيجة اختلافات فى الخصائص الحرارية والتساقط، كما أن اقاليم هذا المناخ تقع تحت تأثير الكتل الهوائية الباردة ولقربها من القطب. وأنواع هذا المناخ ثلاثة وهى:

١١- المناخ دون القطبى (التاييجا).

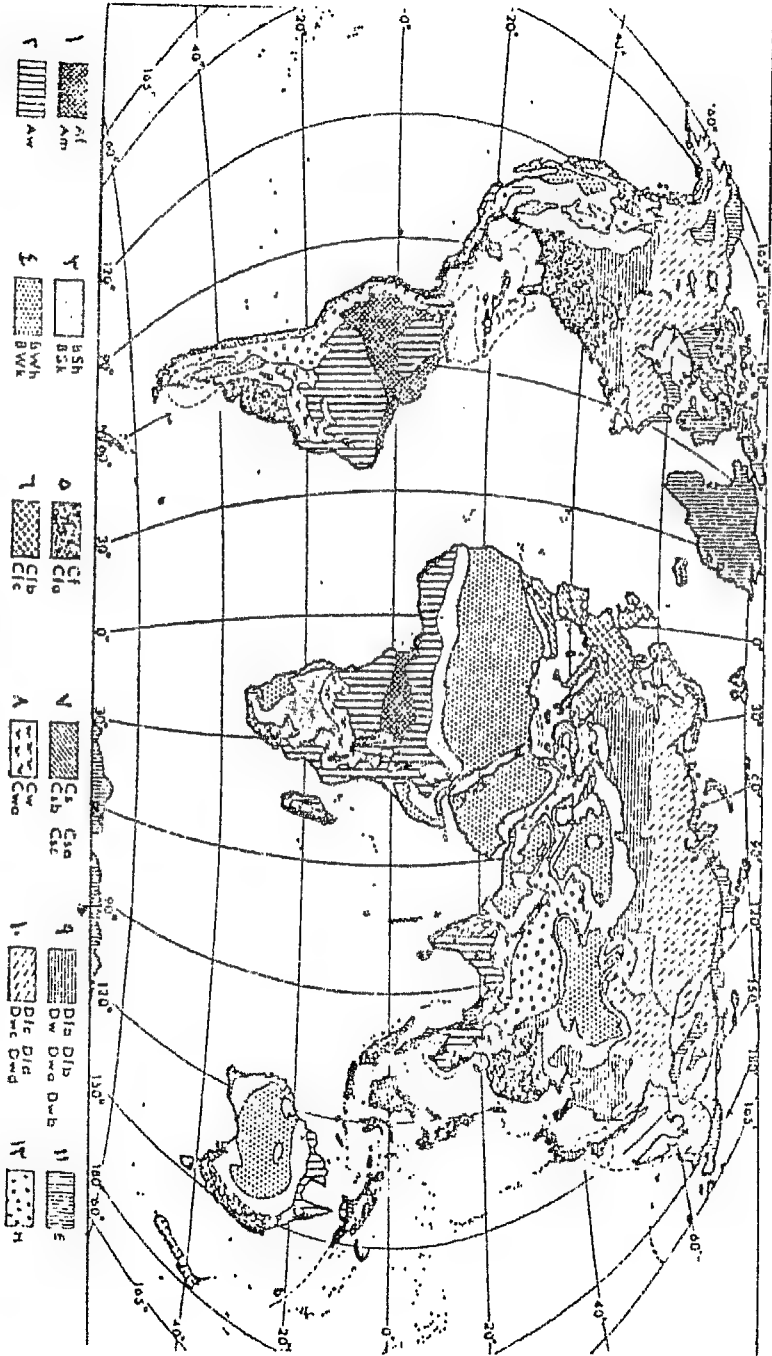
١٢- التندرا.

١٣- المناخ القطبى

رابعا: الأقاليم التى يسيطر عليها عامل الارتفاع (مناخ المرتفعات):

يسرد هذا النوع من المناخ فى المناطق الجبلية العظيمة الارتفاع مثل السلاسل الجبلية الالتوائية (جبال الروكى والانديز، الهيمالايا والالب) ومايتصل بها من هضاب وسلاسل البية حديثة وأهم خصائص هذا النوع من المناخ هو تنوع نطاقاته على الجبال، ويتوقف ذلك على ارتفاع الجبال ومواقعها بالنسبة لدوائر العرض ونظام التضاريس المحلية.

والتقسيم السابق يعتمد كما هو واضح اعتمادا كبيرا على درجة الحرارة والتساقط وتوزيعهما الفصلى وعلاقة ذلك بالغطاء النباتى الطبيعى. وعلى الرغم من أن مثل هذا التقسيم يعتمد تحديده على عمليات حسابية دقيقة تحدد العديد من الأنواع المناخية الفرعية إلا أنه يساعدنا على التعرف ودراسة أنماط المناخ الرئيسية مما يؤكد وجود نسق أو نظام لأنواع المناخ على سطح الأرض.



(شكل رقم ١٠٤) توزيع الاقاليم المناخية في العالم (الأرقام على الأنواع المناخية الواردة في هذا المخطط)

مناخ قلمجے				
تندرا				
تاييجا				
مناخ العروضه الوسطى الجافة	مناخ العروضه الوسطى شبه الجافة	مناخ قارى رطب بارد شبهيا صيفا		مناخ مجرى
		مناخ قارى رطب دافئ صيفا		
المناخ المدارى الجاف	المناخ المدارى شبه الجاف	المناخ دوده المدارى الجاف صيفا		المناخ دوده المدارى الرطب
		المناخ المدارى ذوالفضل الجاف	المناخ المدارى الموسمى	المناخ المدارى الرطب

مناخ منطقة →

(شكل رقم ١٠٥٠) العلاقة بين التساقط والحرارة وبين توزيع الاقاليم المناخية

الفصل العاشر

الغطاء النباتي على سطح الأرض

الغطاء النباتي على سطح الأرض هو أحد مكونات الغلاف الحيوى الذى يمثل الغلاف الرابع الذى يتكون منه كوكب الأرض بعد الغلاف الصخرى والغلاف المائى والغلاف الجوى. ويدرس علم الجغرافية النباتية - الذى يدخل بمضمونه الخاص ضمن علم الجغرافية بمضمونه العام - توزيع النباتات على سطح الأرض وعلاقة هذا التوزيع بالبيئات الجغرافية وأثر العوامل المختلفة التى تتحكم فى هذا التوزيع، أو بعبارة أخرى يهتم هذا العلم بدراسة النبات فى بيئته الطبيعية على أساس أن النباتات كائنات تآلفية، إذ توجد الأنواع النباتية مجتمعة مع بعضها مكونة ما يعرف بالعشائر النباتية التى تكون فى مجموعها الغطاء النباتى الطبيعى على سطح الأرض.

وتؤثر مجموعة من الظروف البيئية فى منطقة ما مثل المناخ ونوع التربة فى تكوين المجتمعات النباتية، بالإضافة إلى ذلك فإن العوامل البيئية الأخرى فى منطقة ما مثل العوامل الجيولوجية وعوامل الانتشار مثل الرياح والمياه والحيوان بما فيه الانسان نفسه تتغير مع الزمن مما يعرض المجتمعات النباتية للتغير، وبالتالي فإن الغطاء النباتى ليس ثابتاً أو استاتيكية بل هو ذو صفة حركية أو ديناميكية، حتى أن توزيع الأقاليم النباتية فى العالم فى الوقت الحاضر لا يعتبر إلا أحد الصور التى يمر بها توزيع الغطاء النباتى على سطح الأرض. وعلى العموم فإن المناخ يعتبر من أهم العوامل البيئية، وقد درسنا المناخ بالتفصيل فى الباب الثانى، ولكننا سنبرز أهميته فى توزيع الغطاءات النباتية الطبيعية فى العالم. ويمكن أن نجمل المؤثرات المناخية المباشرة على النبات فى العوامل: الحرارة وضوء الشمس و الر ياح والتساقط. أما العامل البيئى الآخر الذى يؤثر فى الغطاء النباتى فهو التربة التى تعتبر نخب الأساس الرئيسى لنمو الغطاء النباتى الطبيعى. وتتداخل التربة والقوى الطبيعية الممثلة فى المناخ والحياة العضوية والصخور والتضاريس والزمن لتخلق أنماطاً مختلفة من التربات تبعاً للتنوع الشديد لهذه القوى من مكان إلى آخر على سطح الأرض. ولا يتسع مجال دراستنا لكى نضيف تصنيفات وأنواع التربات المختلفة ولكن سنتضمن دراسة وتوزيع كل مجموعة نباتية تأثر التربة على هذا التوزيع من جهة وعلى اعتبار أنها حلقة الوصل بين المناخ والنبات من جهة أخرى.

تصنيف الغطاء النباتى

وضع علماء المناخ والنبات العلاقات بين المناخ والنبات فى شكل توضيحي يبرز العلاقة بين توزيع الأقاليم المناخية والأقاليم النباتية (شكل رقم: ١٠٦) والذى يبين

بارد جاف	جليد دائم					بارد رطب
	مناخ التضاريس					
	مناخ التاييجا					
حار جاف	جاف	شبه جاف	شبه رطب	رطب	رطب جدا	حار رطب
	المناخ					

جليد دائم				
نباتات التضاريس				
التاييجا				
نباتات محمولة	استبي	(بردى) حشائش (سافانا)	غابات أقن كشافه	غابات مطيرة كثيفة
النبات الطبيعي				

(شكل رقم: ١٠٦) العلاقة بين توزيع أنواع المناخ والنبات الطبيعي

مدى ارتباط كل من التوزيعين بالآخر معنانياً. المناطق المدارية الحارة الرطبة سمو فيها الغابات المطيرة، وكلما تدرجت الأمطار في القلة في المناطق الحارة والديفئة وانتقلنا إلى أنواع المناخ الجافة، ظهرت الغابات المدارية فالحشائش فالنباتات الصحراوية. وإذا تقدمنا نحو المناطق الباردة، ظهرت الغابات المخروطية فنباتات التنديرا وأخيراً مناطق الثلج الدائمة

وينقسم الغطاء النباتي على سطح الأرض إلى مجموعات كبرى Communities هي الغابات والحشائش والصحاري والتنديرا وكل مجموعة من هذه المجموعات تنقسم إلى مجتمعات نباتية Formations لكل مجتمع منها خصائصه ومميزاته النباتية الخاصة مثل مجتمع الغابات المخروطية. كما تنقسم المجتمعات النباتية إلى عشائر نباتية Plant Associations كل عشيرة فيها تكون متجانسة في نوعها وصفاتها وصور الحياة السائدة بها إذا تجانس ظروف بيئتها، مثال ذلك عشيرة أحراج البلوط الزان. وتنقسم أيضاً العشائر النباتية إلى أقسام فرعية أخرى تعرف بالوحدة منها باسم تحت العشيرة (أو العشيرة) النباتية Plant Consociation وهي تشمل وحدة نباتية تمثل نوعاً نباتياً واحداً ومن أمثلة ذلك تحت عشيرة البلوط النباتية وترجع الاختلافات السابقة في أشكال الغطاء النباتي إلى استجابة المجموعات النباتية الكبرى للتنوع في الرطوبة ودرجة الحرارة ومقدار التبخر - النتح بين إقليم وآخر وبما لذلك فإنه يمكن تقسيم الغطاء النباتي على سطح الأرض إلى الأنواع الآتية:

أولاً - الغابات Forest Communities

١ - الغابات المدارية

أ- الغابات المدارية المطيرة

ب- الغابات المدارية شبه النفضية

ج- الغابات الشوكية

٢ - غابات العروض الوسطى

أ- الغابات دون المدارية الرطبة

ب- الغابات النفضية والمخروطية المختلطة

ج- أحراج البحر المتوسط

٣ - غابات العروض العليا

الغابات المخروطية

ثانيا: الحشائش Grassland Communities

١- حشائش العروض الدنيا

أ- السافانا

٢- حشائش العروض الوسطى

أ- البرارى.

ب- الاستبس

ثالثا: الصحارى Desert communities

رابعا: التندرا Tundra Communities

خامسا: نباتات المرتفعات

أولا: الغابات

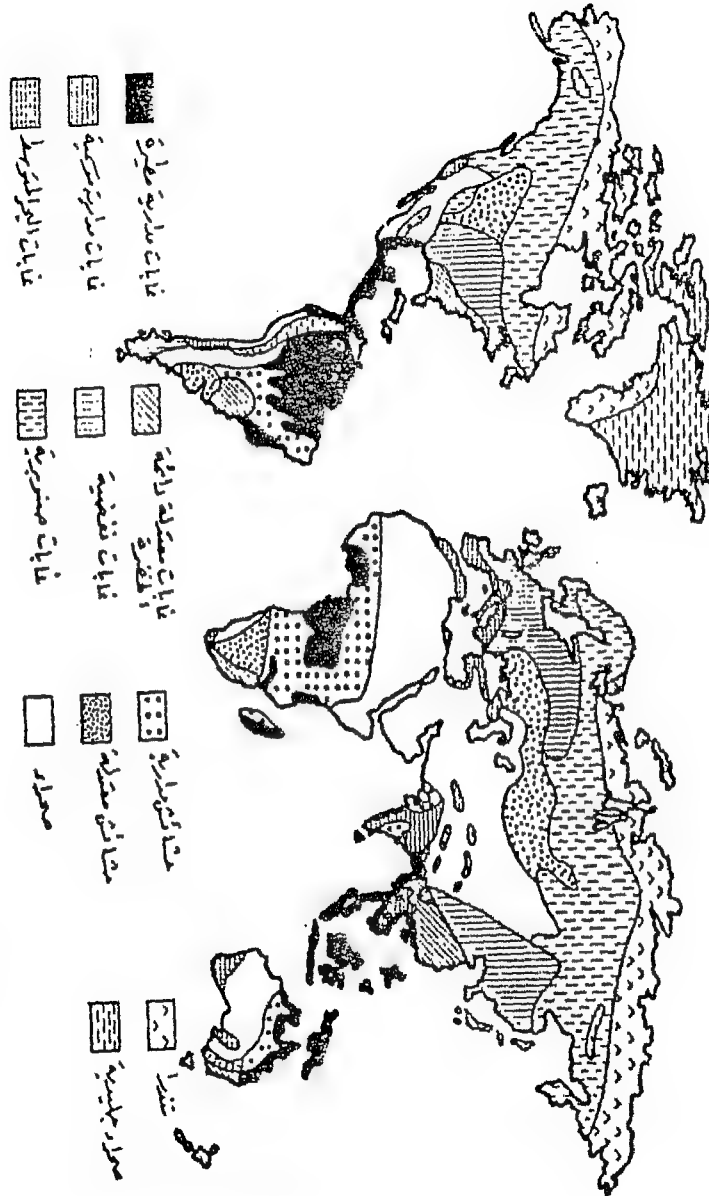
١- الغابات المدارية

أ- الغابات المدارية المطيرة

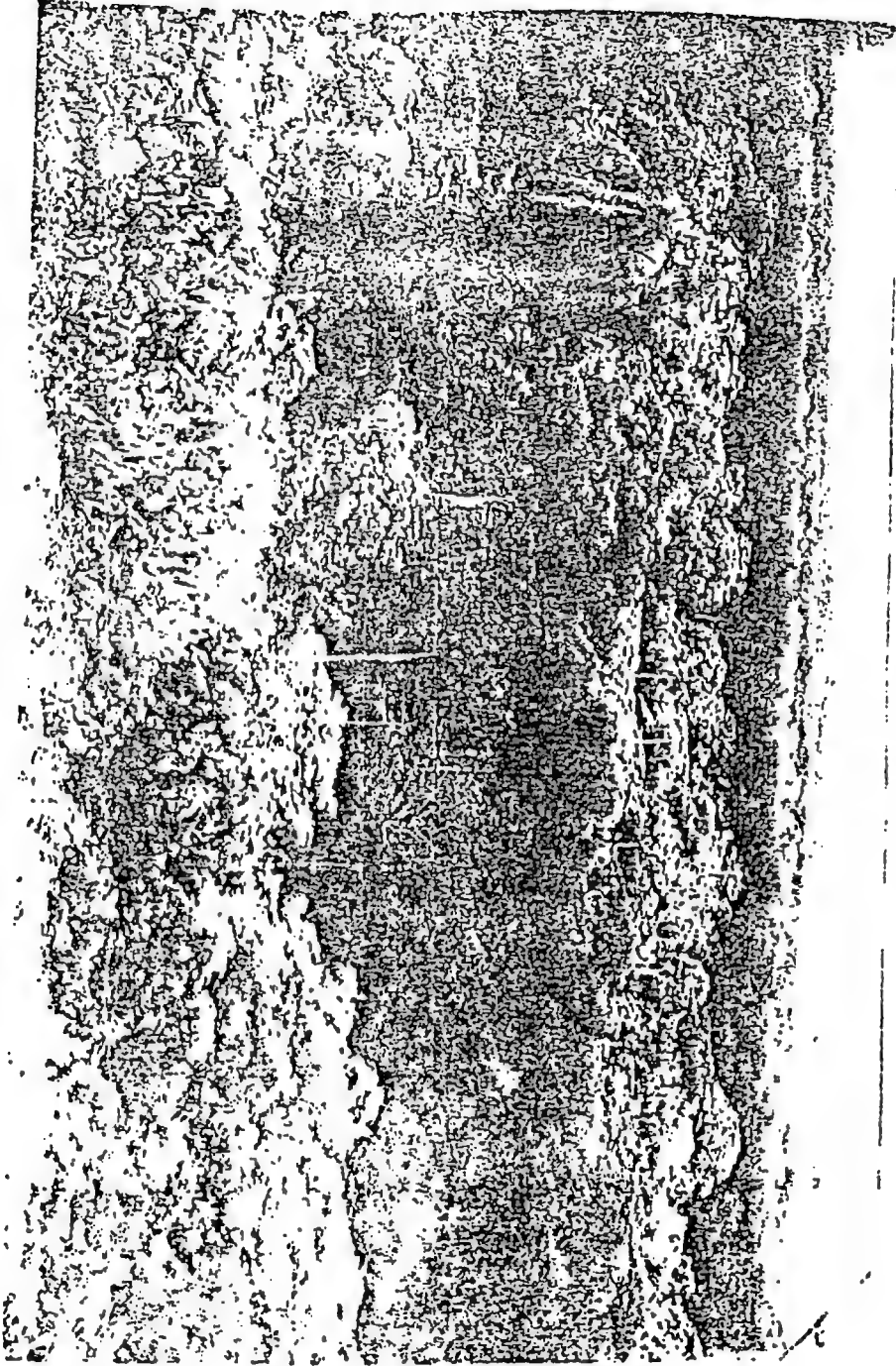
توجد الغابات المدارية المطيرة فى الأقاليم الاستوائية الدائمة المطر والمرتفعة الحرارة على مدار السنة، كما توجد فى الجهات المدارية التى يسقط عليها المطر الموسمى الغزير. ففى أفريقيا توجد هذه الغابات فى حوض الكونغو وساحل غانا والساحل الشرقى لجزيرة مدغشقر. وتوجد الغابات المطيرة فى جزر الهند الشرقية والسفوح الغربية بـجبال الثاى الغربية بالهند وعلى السواحل الشمالية الشرقية لخليج البنغال والصين الهندية. وفى أمريكا الوسطى يوجد هذا النوع من الغابات فى أجزاء واسعة منها، وأجزاء واسعة من جزر الهند الغربية. وفى أمريكا الجنوبية توجد الغابات المدارية المطيرة فى حوض الأمازون وساحل البرازيل الشرقى.

وهذه الغابات يطلق عليها غابات السلفا فى كل من أمريكا الوسطى والجنوبية، ويقتصر وجودها على المنطقة السهلية المنخفضة وعلى سفوح الجبال التى يصل ارتفاعها إلى أقل من ١٠٠٠ متر (٣٠٠٠ قدم تقريبا).

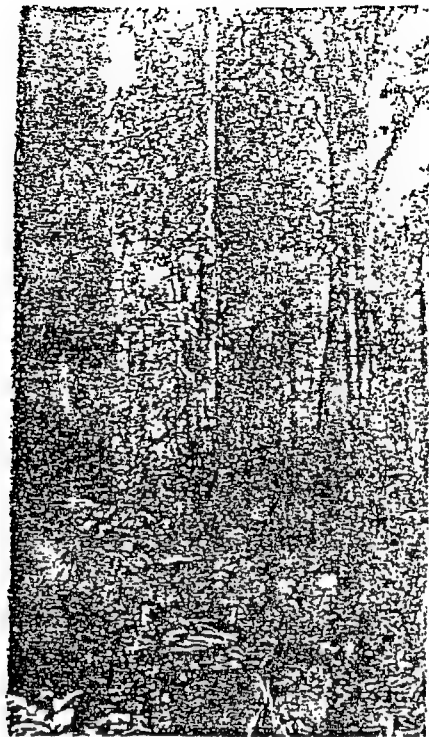
وتعمل غزارة الأمطار وارتفاع الحرارة وزيادة الاشعاع الشمسى على سرعة نمو وضخامة الأشجار وتجاورها ويندر وجود أقل من ٥ أنواع من الأشجار فى القدان وقد يصل أحيانا إلى ٤٠ نوع فى القدان وقد قدر أنها تزيد عن ٢٥٠٠ نوع من الأشجار فى غابات الأمازون وحدها. وتتميز أشجار هذه الغابات بأنها عريضة الأوراق دائمة الخضرة تتجمع مع بعضها وتكون عدة طوابق، يعلو كل منها الآخر. وهى عادة تتكون من ٣ طوابق: الطبقة العليا يصل ارتفاعها ١٠٠: ١٥٠ قدم وهى دائمة



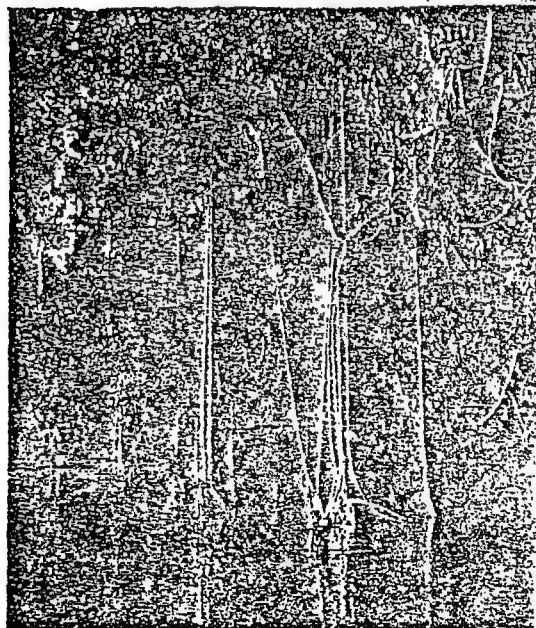
(شكل رقم ١٠٧) توزيع الأقاليم النباتية في العالم



(شكل رقم ١٠٨) صورة غابة مدارية مطيرة في غانده



(شكل رقم: ١٠٩) صورة جانبية لغابة مدارية مطيرة



شكل رقم ١١ صورة من داخل الغابة المدارية المستمرة لاحظ كثافة الغطاء النباتي

الخضرة وأوراقها سميكة وجلدية لزيادة الإشعاع الشمسى وارتفاع الحرارة، أما الطبقة الوسطى فيصل ارتفاعها ما بين ٤٠ : ٥٠ قدم وتتمثل بها ظاهرة الأطراف القطارة لأن نهاية أوراقها طويلة تساعد على تقطير الماء من سطح الأوراق بعد سقوط المطر. بينما الطبقة السفلى يصل ارتفاعها الى ٣٠ قدم وجذوعها مستقيمة طويلة. أما أرض الغابة فتقل بها الحياة النباتية نسبيا لقلة الضوء.

وتكثر النباتات المتسلقة التى تحاول الوصول للضوء (الأشعة الشمسية) وتكثر كذلك النباتات الطفيلية، وتوجد بعض الأغصان التى تنجح لأرض الغابة على هيئة الجذور. وتعرف هذه الغابات بالمانجروف فى الجهات الساحلية المدارية المطيرة حيث المستنقعات ومياه الفيضانات النهرية عند مصبات الأنهار مثل الأجزاء الدنيا من حوض الأمزون وبعض جهات ساحل غانة. وتصف أشجار المانجروف بشدة تشابك أغصانها وكثرة الجذور الأفقية التى تتدلى من أغصانها نحو الأرض. كما أن جذورها تساعد على تجميع الرواسب البحرية والنهرية وتصبح مناطق تتضح فيها عمليات الارساب التدريجى الذى ينمو صوب البحر.

الحياة الحيوانية:

تعتبر الغابات المدارية المطيرة فقيرة نسبيا فى الحيوانات التى تعيش فيها، لتباعد أنواع الفاكهة أو الأزهار أو أوراق الأشجار التى يتغذى عليها كل حيوان. كما أنها لا تستطيع أن تكفى أعداد كبيرة من الحيوان من منطقة واحدة. وأهم الحيوانات فى هذه الغابات هى الحيوانات الصغيرة الحجم والقادرة على التسلق والرحف مثل القردة والزواحف. وتعيش مجموعات ضخمة من الطيور فى أعلى الغابات. كما تعيش الحيوانات الثديية الضخمة على الهوامش الخارجية للغابة.

النشاط البشرى:

يعتبر المناخ الحار الرطب والغابات الكثيفة والتربة الفقيرة من أهم العوامل البيئية التى تعوق التقدم الزراعى فى هذا الأقليم. وأهم أنواع الزراعة السائدة على حواف تلك المنطقة هى الزراعة المتنقلة وهى زراعة من النوع المعيشى الذى يقوم على أساس سد حاجة الاستهلاك المحلى. وانتشار الحشرات فى هذه المناطق يعتبر عقبة فى سبيل الإنتاج الزراعى ومن هذه الحشرات البعوض وذباب تسمى التى تؤدى لمرض النوم. وأهم المحاصيل الزراعية الأرز. أما الزراعة التجارية فتربط بالمزارع الواسعة التى يتوفر بها الخبرة الفنية ورأس المال والآلات وقد أصبحت هذه الزراعة متخصصة فى إنتاج محاصيل رئيسية مثل الموز والمطاط والشاي والكاكاو.

ب- الغابات المدارية شبه النفضية:

توجد هذه الغابات فى المناطق المدارية التى تقل فيها كمية الأمطار عن مناطق الغابات المدارية المطيرة التى يشمل فيها فصل جفاف نسبي. وهذه الغابات أقل كثافة من الغابات المطيرة وتبدو فى أشجارها صفة الموائمة مع ندرة الجفاف عن طريق نفخ أوراقها أثناء هذا الفصل. وتتكون لها قشرة سميكة أو تكون شوكة الأوراق. وتعتبر أشجار هذه الغابات أقل كثافة وارتفاعا من الغابات المدارية المطيرة. وقد تقل فى بعض المناطق بحيث تبدو فى صورة متناثرة بين حشائش السافانا الطويلة.

وأهم ما يميز هذه الغابات عن الغابات المدارية المطيرة هو وجود الأشجار ذات النوع الواحد فى مساحات واسعة كما هو الحال فى أشجار الساج (التيك) والغاب الهندى (الخيزران) فى جنوب شرق آسيا. وفى قارة آسيا توجد الغابات المدارية شبه النفضية فى جنوب شرق آسيا وهى تعرف بالغابات الموسمية وتسود فى المناطق الموسمية الأقل مطرا وهى دائمة الخضرة فى فصل الصيف وتنفض أوراقها فى فصل الشتاء الجاف - وأهم أشجارها الساج والنخيل بأنواعه المتعددة. وتكثر فى بعض المناطق اشجار الغاب الهندى. وفى استراليا فتوجد فى الشمال وتكثر بها اشجار الكافور واشجار السنط. وفى أفريقيا توجد فى المناطق الساحلية فى شرق أفريقيا وغرب مدغشقر وعلى السفوح المنخفضة لهضبة الحبشة. وفى أمريكا الوسطى وجزر الهند الغربية توجد هذه الغابات بعض الجهات الأقل مطرا من الأقليم المدارى المطير. أما فى أمريكا الجنوبية توجد الغابات المدارية شبه النفضية على الساحل الشمالى لأمريكا الجنوبية وجنوب شرق البرازيل. وأهم الحيوانات التى تعيش فى ذلك الأقليم هى الحيوانات العاشبة مثل: الفيل والجاموس والخرتيت. والحيوانات الآكلة للحوم مثل الأسود والنمور والحيوانات الشدية مثل القردة والنسائس. والطيور فى ذلك النطاق الغابى تعتبر قليلة ويقتصر وجودها على الغابات الكثيفة وقد قام الإنسان فى جنوب شرق آسيا بإزالة مساحات واسعة من هذه الغابات ودأخل محلها الزراعة لذلك قلت أعداد الحيوانات البرية.

وفى هذه الجهات يبدو النشاط البشرى مختلف عن نشاط العناصر البشرية التى تسكن الغابات المدارية المطيرة التى لاتزال حالتها النباتية والحيوانية بعيدة عن يد الإنسان.

ج- الغابات المدارية الشوكية:

توجد هذه الغابات في المناطق المدارية التي يطول فيها فصل الجفاف وتقل كمية المطر عن الأقليم الموسمي. والحياة النباتية في هذه المناطق تتمثل في أن تكون هناك غابات شوكية حيث تسود الأشجار وتقل الحشائش، أو أن تكون هناك سافانا بستانية إذا كانت الحشائش هي السائدة وتتناثر بينها الأشجار.

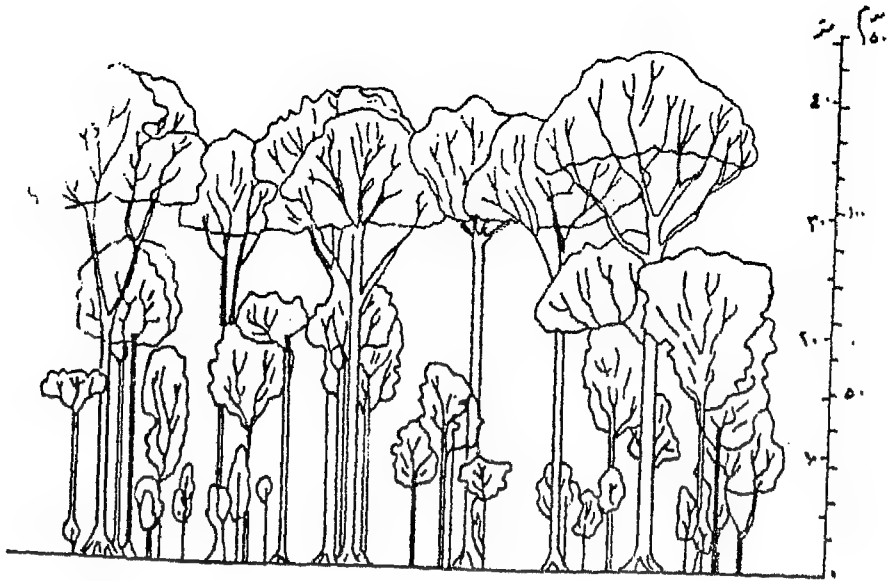
والأشجار في هذا الاقليم قصيرة يتراوح ارتفاعها بين ٢٠ : ٣٠ قدم ومن ثم فإن أشعة الشمس والضوء يصلان إلى أرض الغابة فتتنامو الشجيرات والنباتات الطبيعية. وفي فصل الجفاف تجف الأوراق وتساقط كما تجف الأعشاب. لكن توجد بعض الأشجار التي لا تنفض أوراقها لأنها تكون مغطاة بطبقة شمعية تقلل من عملية النتج. وبعضها تكون أوراقه شوكية مثل أشجار السنط والبعض الآخر قادر على تخزين الماء في جذوعه الضخمة مثل شجرة البابواب. (شكل رقم ١١٢).

وتعتبر النباتات في هذا الاقليم من الأنواع المقاومة للجفاف والتي تتحليل على فترات الجفاف الطويلة بطرق متعددة.

وتوجد الغابات المدارية الشوكية في أمريكا الجنوبية في المناطق الداخلية في شمال البرازيل وفي باراجواي وبوليفيا وشمال الأرجنتين، وتوجد في مساحات أخرى صغيرة على طول سواحل فنزويلا وكولومبيا المطلّة على البحر الكاريبي. وفي أمريكا الوسطى توجد على الساحل الغربي بين دائرتي عرض ١٠ : ٢٥ ش وفي أفريقية يمتد نطاق كبير من الغات الشوكية في الجهات المدارية بين دائرتي عرض ١٠ : ٢٥ جنوبا في جنوب بحيرة فيكتوريا. بينما في آسيا توجد في الهند إلى الشرق من سلسلة الغات الغربية حيث تقل الأمطار الموسمية بعد عبور الرياح لهذا الحاجز الجبلي حيث تغطي هذه الغابات مايقرب من نصف شبه الجزيرة الهندية. كما توجد في المناطق الداخلية من جنوب شرق آسيا خلف السلاسل الجبلية الساحلية. وقد أزيلت مساحات واسعة من هذه الغابات في شمال الهند وحلت محلها الزراعة. وفي استراليا توجد في الجزء الشمالي من القارة إلى الجنوب من الغابات الساحلية.

الأهمية الاقتصادية للغابات المدارية:

معظم أخشاب الغابات المدارية من النوع الصلب وهو أقل أهمية من الأخشاب اللينة لأن صلابته هذه الأخشاب تؤدي إلى صعوبة تصنيعها، وتتصف



(شكل رقم ١١١) ارتفاعات أشجار الغابة المدارية المطيرة



(شكل رقم ١١٢) شجرة البواب (غابات مدارية شوكية)

لاحظ ضخامة جلع الشجرة

بثقلها الذى يصعب معه نقلها. لكن بعض هذه الأشجار عظيم القيمة الاقتصادية، مثل شجر الماهوجنى الذى يكثر فى أمريكا الجنوبية والساج الذى يكثر فى جنوب شرق آسيا. وشجر الأبنوس الذى يكثر فى أفريقيا.

ويعتبر نطاق الغابات المدارية من النطاقات الغاية غير المستغلة لعدة أسباب: أن معظم أخشابها من النوع الصلب وتعدد أنواعها، وعدم وجود هذه الأنواع فى مجموعات شجرية من نوع واحد وصعوبة المواصلات. وبعدها عن الأسواق وصعوبة العمل فى الغابات فى ظل الظروف المناخية المدارية. وبالرغم من كل هذه العقبات فى استغلال الغابات المدارية فهى تسهم بنصيب فى ثروة العالم الخشبية حيث نجد أن أربع دول فقط من النطاق المدارى (اندونيسيا والبرازيل ونيجيريا وأثيوبيا) تسهم بحوالى ٢٥٪ من الانتاج العالمى للأخشاب الصلبة. وتتمثل أكثر مساحة للأخشاب الصلبة فى أمريكا الجنوبية حيث يشغل نطاق الغابات حوالى ٤٤٪ من مساحة القارة وتكون نسبة الأخشاب الصلبة ٨٩٪. وعلى الرغم من تنوع الأشجار فى هذا النطاق فإنها تعتبر ثروة غابية تلامس الكثير من الصناعات الخاصة مثل صناعة الأثاث وخاصة بأمريكا الوسطى وجزر الهند الغربية والبرازيل. وهناك نوع من الأخشاب الخفيفة وهو خشب الباسا وتعتبر أخف الأخشاب التجارية وله قيمته الاقتصادية فى صناعات كثيرة من العوامل وصناعة الطائرات وله خاصية العزل ومنع الصوت لذا يستخدم فى عمليات التطبين المختلفة وتنتج أكوادور من هذا النوع الأخشاب ٩٩٪ كما تنتج أمريكا الجنوبية. ومن الأشجار المدارية الأخرى ذات الأخشاب الهامة فى أمريكا الجنوبية شجرة الماهوجنى وهى ذات أهمية بالغة فى صناعات الأثاث. وتكثر هذه الشجرة فى جزر الهند الغربية وشرق كولومبيا وفنزويلا والبرازيل.

وتوجد شجرة الأبنوس الأمريكى وأخشابها من النوع القيم المتين وتستخدم فى صناعة المقابض والآلات الموسيقية وأهم مناطقها تشمل فى جزر الهند الغربية.

وشجرة الحياة تفرز مادة صمغية تستخدم فى صناعة الأدوية وأخشابها متينة مقاومة للتلف وتستخدم فى صناعة كثير من الأدوات والآلات ويكثر وجود هذه الشجرة فى جزر الهند الغربية وأمريكا الوسطى وجنوب المكسيك.

شجرة القلب الأخضر أخشابها من النوع المتين الذى يستخدم فى بناء القناطر وقوائم المباني وأرصفت الموانئ وهى تكثر فى غانا البريطانية.

فى أفريقيا: تشغل الأشجار الصلبة ٩٧٪ من المساحة الغابية بها وأهم

أشجارها المستغلة: شجرة الأبنوس ذات الخشب شديد الصلابة ثقيل الوزن. وهو يستخدم فى صناعة الأثاث الرافى والمقابض والزخارف؛ وشجرة الماهوجنى التى توجد على الساحل الغربى للقارة.

فى آسيا: تتمثل الغابات المدارية فى ٢٣٠٪ من المساحة الغاية وتسود فى شبه جزيرة الملايو وجزر الهند الشرقية وجزر الفلبين وأهم أشجارها : شجرة الساج ذات الأخشاب الصلبة التى تقاوم التلف والحشرات وتستخدم فى بناء السفن وصناعة الأثاث وعربات السكك الحديدية، وشجرة الأبنوس فى الهند وسيرلانكا وجزر الهند الشرقية.

فى أستراليا: توجد الأشجار المدارية فى الجزء الشمالى والشمالى الشرقى للقارة ومعظم أشجارها من الكافور وهى أشجار متعددة الأنواع وتتميز بأنها طويلة تصل الى ١٠٠ متر تقريبا. ويوجد شجر السنط والبلوط الحريرى، وقيمة هذه الأخشاب تتمثل فى أخشابها، بالإضافة للقيمة الخشبية للنطاق الغابى المدارى فإن الكثير من أشجارها له أهمية كبيرة كمصدر لكثير من المواد ذات القيمة الاقتصادية مثل الحصول على المطاط من أشجار المطاط فى حوض الأمزون وجنوب شرق آسيا والحصول على الزيوت النباتية من أشجار نخيل جوز الهند ونخيل الزيت، أو الشمع النباتى من أشجار نخيل الكارنوب الذى يوجد بكثرة فى البرازيل وبعض الجهات المدارية بأمريكا الجنوبية. وتوجد أشجار أخرى تعطى محاصيل هامة مثل أشجار البن والكافور والموز.

٢- غابات العروض الوسطى والمعتدلة:

أ- الغابات دون المدارية الرطبة

توجد هذه الغابات فى شرق القارات فى نطاق العروض دون المدارية مقابلة بموقعها إقليم البحر المتوسط الذى يقع فى غرب القارات فى نفس العروض. فى آسيا: توجد جنوب شرق الصين وجنوب اليابان وجنوب كوريا. وفى أستراليا توجد فى جنوب القارة. وفى أمريكا الشمالية توجد فى جنوب شرق الولايات المتحدة. وفى أمريكا الجنوبية توجد فى جنوب شرق البرازيل. وفى أفريقيا توجد فى إقليم ناتال بجنوب شرق أفريقيا.

وتتصف هذه المناطق بالصيف الحار والشتاء المعتدل وتنخفض فيها درجة الحرارة فى فصل الشتاء إلى أقل من ٦٤ ف وتختفى الأشجار التى لاتحمل هذا الانخفاض فى درجة الحرارة مثل أشجار نخيل جوز الهند ونخيل الزيت.

ولوفرة الأمطار فى هذا الأقليم وانعدام فصل الجاف التام وتشتبع التربة بالرطوبة فان النباتات لا تكون فى حاجة لكى تقاوم الجفاف كما أنها تتصف بكثافتها الشجرية ومعظم أشجارها دائمة الخضرة مثل شجر الزان والتولا والاسفندان والجوز. وقرب العروض المدارية تزداد أشجار الكافور والغاب الهندى. وناحية المناطق المعتدلة الباردة تكثر أشجار الغابات عريضة الأوراق وأشجار الغابات المخروطية الدائمة الخضرة الأبرية الأوراق. وهى تختلف عن الأشجار المخروطية فى العروض العليا.

والحياة الحيوانية فى هذا الأقليم متنوعة وليس لها خصائص معينة لأن دفء الأقليم وتعدد أنواع نباتاته يجعله بيئة مناسبة لحيوانات البيئة المجاورة وتعتبر هذه الغابات مورد مهم للأخشاب خاصة خشب الزان والجوز وقد أزيلت مساحات واسعة من هذه الغابات للاستغلال الزراعى لأن هذه المناطق وخاصة فى جنوب شرق آسيا من أشد جهات العالم كثافة بالسكان وأهم المحاصيل الزراعية: الأرز والدررة والشاى والقطن وقصب السكر

ب- احراج البحر المتوسط دائمة الخضرة:

توجد فى المناطق التى تتمثل فيها مناخ البحر المتوسط، وهو يتصف بشتاء دافئ ومطر وصيف حار جاف. وفى هذا الأقليم تسمح درجات الحرارة بنمو النباتات طول العام إلا أن قلة الرطوبة فى فصل الصيف الحار الجاف تعوق نمو الأشجار وتؤدى الى جفاف الأعشاب. وفى الشتاء حيث تهبط درجة الحرارة خاصة عند هوامش الأقليم تجاه القطب يقل نمو النبات وفى هذا الأقليم فصلان ينشط فيهما نمو النبات فى أوائل الربيع قبل أن تؤثر حرارة الصيف وجفافه ونقص الأمطار على النباتات. ونباتات هذا الأقليم من النباتات المقاومة للجفاف فالأشجار تقاوم التبخر بجلودها الطويلة مثل أشجار الكروم، أو بقشورها السميكة مثل اشجار البلوط الفلبينى أو بأوراقها الصغير الملساء كأوراق الزيتون أو بأوراقها الأبرية كأشجار الصنوبر. ومن ثم لاتنفض هذه الأشجار أوراقها فى فصل الجفاف. بالإضافة لأشجار الكروم والبلوط الفلبينى والزيتون والصنوبر توجد أشجار الأرز فى لبنان والقسطل والكافور

ويتوزع اقليم هذه الاحراج فى قارات العالم كالاتى:

فى أفريقيا توجد فى المناطق المحيطة بحوض البحر المتوسط فى شمال افريقيا وفى الطرف الجنوبي الغربى للقارة أما فى أوروبا توجد فى شبه جزيرة ايبيريا وجنوب فرنسا وجنوب ايطاليا وشبه جزيرة البلقان وفى سيبيريا يوجد على سواحل

آسيا الصغرى وساحل الشام. بينما فى استراليا فتوجد فى الطرف الجنوبى الغربى للقارة. وفى أمريكا الجنوبية فتوجد فى وسط شتلى. أما فى أمريكا الشمالية فتوجد فى كاليفورنيا.

وقد استغلت مناطق هذه الاحراج فى الزراعة ومن أهمها الحبوب والفواكه والزيتون، كما أمكن زراعة المحاصيل الهامة على الرى مثل الذرة والأرز، وقد أزيلت معظم الغابات الأصلية فى هذا الاقليم خاصة فى حوض البحر المتوسط.

جـ- النباتات النفضية والمخروطية المختلطة:

تنمو هذه الغابات حيث فصل الشتاء الراضح، وهى تعتبر غابات مختلطة حيث توجد الأشجار العريضة الأوراق والأشجار الابرية والأوراق والأشجار النفضية الدائمة الخضرة. إلا أن معظم أشجارها نفضية تبدأ بنفض أوراقها بقدوم الخريف وتصبح الأشجار خالية من أوراقها تماما فى الشتاء عند انخفاض درجة الحرارة عن الحد الأدنى لنمو النباتات. وهى تكبر بسرعة فى الصيف وفى الخريف تبدأ بنفض أوراقها كما تكون سريعة التأثر بالصقيع.

ومن الأشجار النفضية: البلوط والزان، والاسنفندان، اللهيكورى والجوز. ومن الأشجار المخروطية: الصنوبر، التوب، الشربين، الدردار.

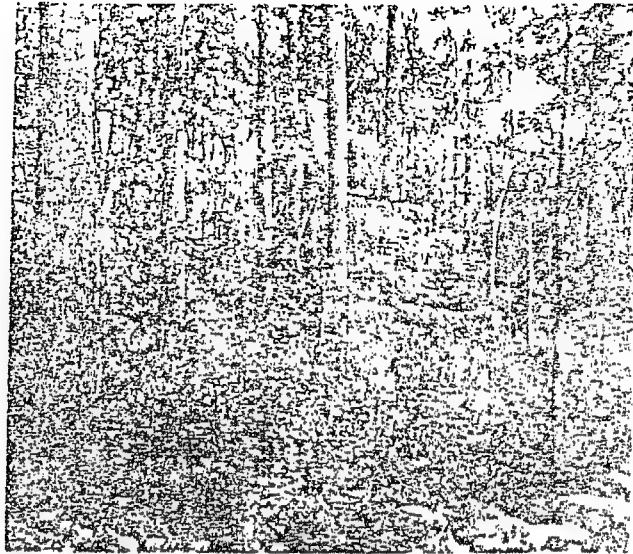
التوزيع الجغرافى:

تتوزع الغابات النفضية والمخروطية المختلطة على سطح الأرض فتوجد فى أمريكا الشمالية فى شرق الولايات المتحدة وجنوب كندا. وفى آسيا توجد فى شرق آسيا فى اليابان، وكوريا، ومنشوريا، وشمال شرق الصين. فى أوروبا: توجد فى غرب ووسط أوروبا بين دائرتى عرض ٤٠: ٦٠ شمالا تتسع فى الغرب وتضيق كلما توغلنا للدخل. أما فى نصف الكرة الجنوبى يعتبر وجود هذه الغابات محدود لضيق اليايس وعدم امتداده كثيرا فى العروض العليا.

فلا توجد الا على الساحل الجنوبى لشتلى وفى نيوزيلندا. وقد قطعت معظم أشجار هذه الغابات وحلت محلها الزراعة خاصة فى شمال غرب أوروبا وشرق الولايات المتحدة وأهم المحاصيل الزراعية فى المناطق التى قطعت منها هذه الأشجار هى: القمح - الشليم - الشوفان - البطاطس البنجر.



(شکل رقم ۱۱۳) إحدى غابات البحر المتوسط بـ تونس



(شكل رقم ١١٤) غابة نفضية مختلطة في فصل الصيف



(شكل رقم ٥) غابة نفضية مختلطة في فصل الشتاء

٢٣.



(شكل رقم ١١٦) غابة نفضية معتدلة

وكانت توجد بأقليم هذه الغابات حياة حيوانية مزدهرة مثل: الغزال، والدب، الذئب، الثعلب، السنجاب، الخنزير البري. وقد اختفت تلك الحيوانات بعد إزالة الغابات خاصة في غرب أوروبا.

وتمثل غابات العروض الوسطي والمعتدلة مورداً هاماً للثروة الخشبية، رغم أن خشبها من النوع الصلب، ومن الأشجار التي تستغل أخشابها مايلي:

البلوط:

تعطى هذه الأشجار أخشاباً صلبة تمتاز بشدة الاحتمال والمرونة والقدرة على تحمل الضغط وهي تستعمل في بناء السفن وكما تأتي في المرتبة الرابعة بين زراع الأشجار في العالم.

الزان:

من أهم الأشجار النفضية ويعطى خشباً متوسط الصلابة متين لثقل الوزن يستخدم في عمل الفحم النباتي وأغراض تقطير الخشب.

البتولا (النابول):

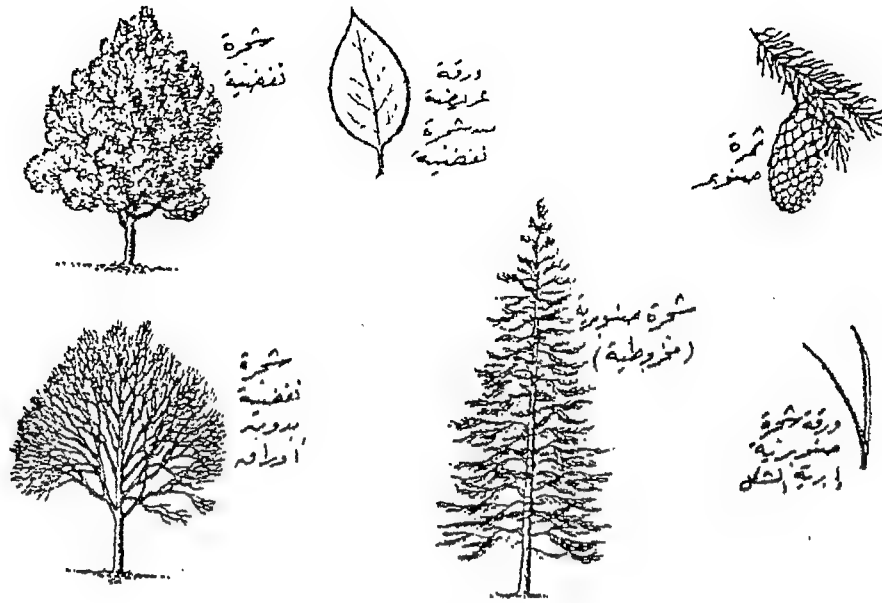
خشبها يتميز بالصلابة وقلل الوزن والمثانة وهو يدخل في صناعة الأثاث ويوجد نوع منه يستعمل في صناعة الورق.

الجوز الأسود:

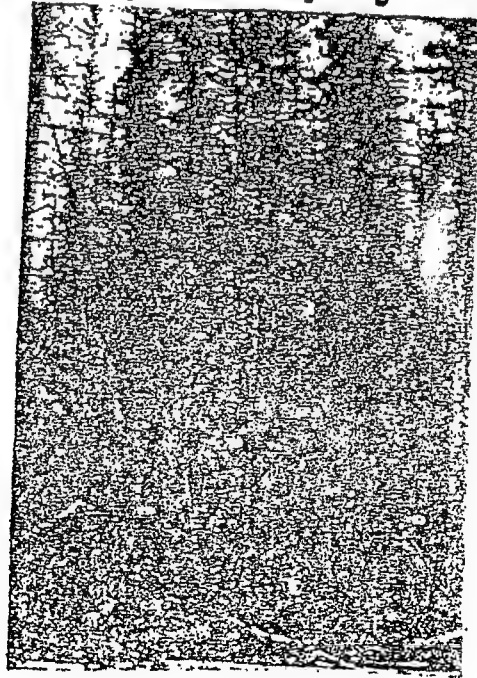
خشبها شديد الاحتمال وسهل التصنيع ويستخدم في صناعة البنادق. وقد استغل هذا النوع بكثرة في الولايات المتحدة حتى أصبح نادراً أو غالياً الثمن.

وشجرة البلوط الفليني شجرة هامة في حوض البحر المتوسط لأنها من الأشجار المتروكة في هذا الاقليم والمستغلة فيه منذ القدم. وهي تكثر في البرتغال وإسبانيا والجزائر والمغرب وتونس وجنوب فرنسا وإيطاليا وجزيرة كورسيكا. وقد ردت مساحات غابات الفلين بحوالي ٣٨ مليون فدان. ويوجد منها في الجزائر وحدها أكثر من مليون فدان. والفلين عبارة عن اللحاء الخارجي لجذع شجرة البلوط الفليني، وبعد أن ينتزع هذا اللحاء تتجدد قشرة جديدة كل عام.

وقد اهتمت أمريكا بإجراء التجارب لزراعتها في أراضيها حتى تجدد منه مورداً في أوقات الحرب وقد أجريت تجارب على زراعتها في كاليفورنيا سنة ١٩٤٠ فزرعت حوالي ٥ آلاف شجرة بلوط فليني وقد انتج هذا البلوط الفليني الحلى، ويسود الاعتقاد أن زراعته نسود في كاليفورنيا وغرب الولايات المتحدة الأمريكية في المناطق التي تتميز بمناخ البحر المتوسط



(شكل رقم: ١١٧) شكل أشجار الغابات النفطية والصنوبرية (المخروطية)



(شكل رقم ١١٨) غابة التاييجا في كندا

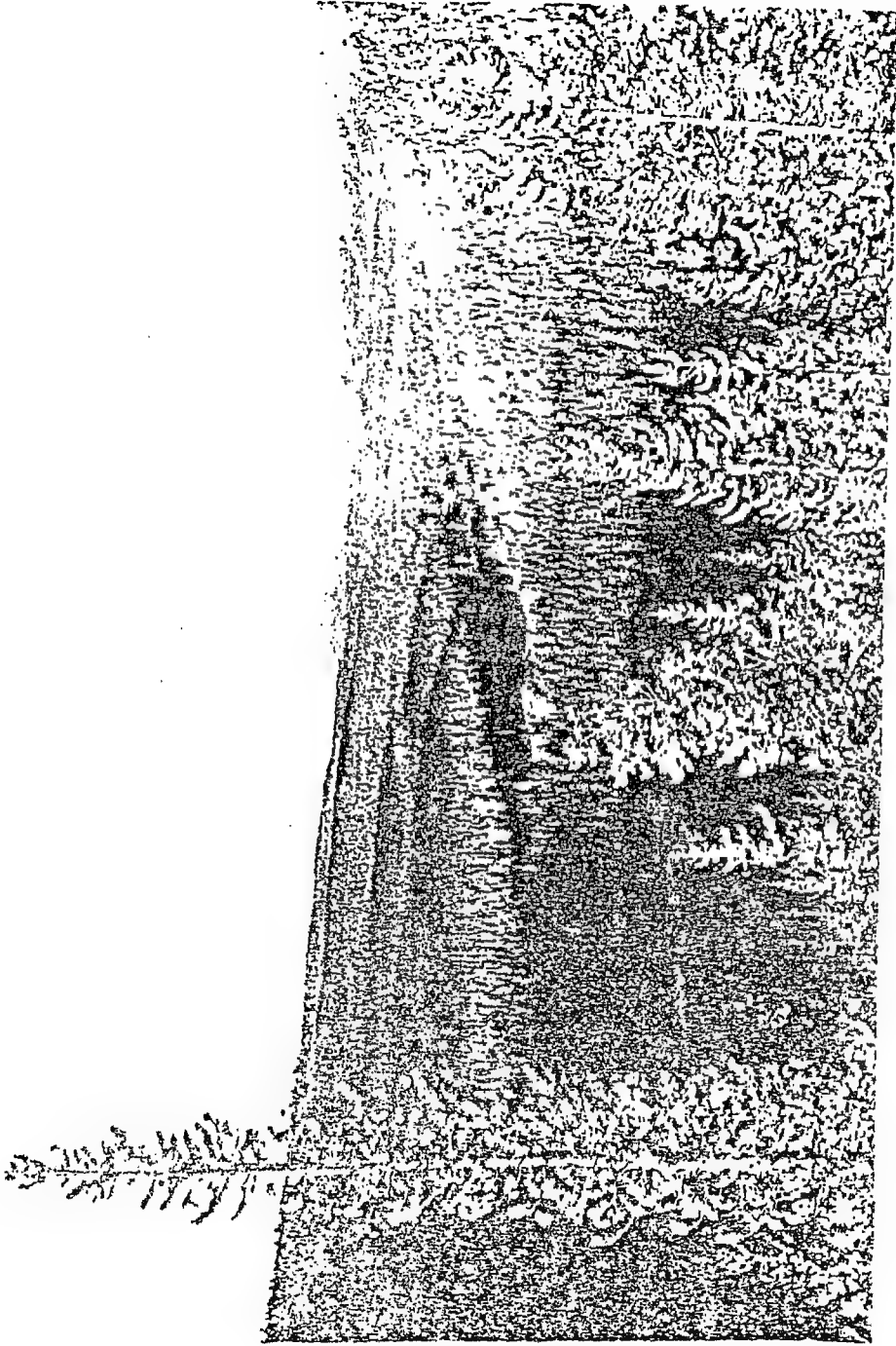
٤- غابات العروض العليا:

أ- الغابات المخروطية الصنوبرية:

تعرف هذه الغابات في سيبيريا باسم التاييجا. ويتفق توزيعها مع المناخ البارد دون القطبي. وتغطي نطاقا واسعا ويمتد من الغرب الى الشرق جنوب اقليم التندرا في كل من اوراسيا وأمريكا الشمالية. وأهم أشجار هذا الاقليم: الصنوبر، الشربين، البتولا، التنوب. وتسود أشجار الصنوبر في الغابات الصنوبرية في أوربا بينما تسود أشجار الشربين والتنوب في أمريكا الشمالية. وباستثناء هذه الأنواع فإن الغابات المخروطية متجانسة في جميع النطاقات التي تغطيها. ومناخ هذا الاقليم ذو فصل شتاء طويل قارس البرد وفصل قصير أكثر دفء. ويتراوح فصل النمو بين ٣ الى ٤ شهور فقط ولا تتصف الغابة بضخامة أشجارها ولا ترتفع في كثير من الحالات عن ٥٠ قدم. وحيث يتصف المناخ بالدفء في بعض المناطق وتكثر الأمطار مثل السفوح الغربية لجلال الروكي في أمريكا الشمالية المواجه لسواحل كاليفورنيا فأشجارها ضخمة وكبيرة الارتفاع ويطول فصل النمو بين ٢٤٠، ٣٠٠ يوم على الساحل بولاية واشنطن، وفي المناطق الداخلية لقلة الأمطار وقصر فصل النمو فإن أشجارها أقل ضخامة من أشجار الغابات الصنوبرية التي تتميز بالسيقان الطويلة والأوراق الابرية والشكل المخروطي وأنها دائمة الخضرة.

وتتمثل الغابات المخروطية في قارات العالم وبصفة خاصة في قارة آسيا حيث تعتبر مساحات الغابات المخروطية فيها أكبر مساحة غابية في العالم اذ تغطي ثلث مساحة الاتحاد السوفيتي، ومعظم أخشابها من النوع اللين. وكان ينتج الاتحاد السوفيتي (سابقاً) أكثر من ثلث انتاج الأخشاب في العالم وتغطي هذه الغابات ٤٣٪ من مساحات الغابات في آسيا.

ورغم أن الاتحاد السوفيتي (سابقاً) كان ينتج نحو ٤٠٪ من الأخشاب اللينة في العالم إلا أن قلة السكة الحديدية نقل الأخشاب والطرق البرية وصعوبة النقل النهري رغم كثرة الأنهار في سيبيريا لكنها تجرى من الجنوب إلى الشمال لتصب في المحيط المتجمد الشمالي وتتجمد مياه الأنهار لفترة طويلة وعند ارتفاع درجة الحرارة تذوب منابع الأنهار في الجنوب قبل مصابتها في الشمال فيؤدي فيضان المياه على جوانب الأنهار وانتشار المستنقعات إلى صعوبة نقل الأخشاب بطريقة الطفو، كما أن مصبات الأنهار تقع في المحيط المتجمد الشمالي مما يعوق قيام الموانئ حركة نقل الأخشاب ورغم هذه الصعوبات فإن نقل الأخشاب بطفوها على مياه الأنهار من أهم الوسائل في نقل الأخشاب بـسيبـيريا.



شكل رقم ١١٩ الغابة المخروطية الصنوبرية

وتوجد أيضا الأشجار المخروطية فى جبال الهملايا وجبال آسيا الصغرى وجبال لبنان وتوجد فى المناطق الجبلية فى الصين واليابان. أما فى قارة أوروبا فتغطى هذه الغابات الجزء الشمالى من القارة وهى تمثل ٢٧٤٪ من مساحة الغابات فى القارة. وقد قُطعت مساحات كبيرة منها ولم يبق منها إلا ٢٥٪ فى الجزر البريطانية وفى شبه جزيرة اسكندناوة مازالت ٢٥٠٪ من مساحتها قائمة. وفى أمريكا الجنوبية تمتد فى نطاق كبير يقع جنوب التندرا إلى كل من كندا وألسكا ونيوفوند لاند. وتعتبر مساحة هذه الغابات ثانى مساحة فى العالم بعد أوراسيا وتمثل ٢٧٢٪ من المساحة الغابية فى أمريكا الشمالية وأهم أشجارها التنوب والشرين والجز وتعتبر المنطقة المتحدة على طول ساحل المحيط الهادى من ألسكا شمالاً إلى حتى واشنطن جنوباً من أغنى المناطق الغابية المخروطية فى أمريكا الشمالية وهى تعتبر أكبر مناطق قطع الأخشاب فى الولايات المتحدة. ويوجد أيضا نطاق من الغابات المخروطية فى المنطقة الشرقية من نوفا سكوشيا وشمال نيوجانلندا وفى بعض المناطق المرتفعة فى جبال الابلاش وفى أفريقيا تتركز على الجبال المرتفعة لكنها تمثل مساحات صغيرة جداً تقل عن ١٪ من مساحة الغابات فى أفريقيا.

الأهمية الاقتصادية للغابات المخروطية:

تعتبر الغابات المخروطية أهم مصدر للأخشاب فى العالم لأنها تمتاز بالخشب اللين وهو سهل التشكيل والتصنيع إلى جانب المثانة. ومساحة هذه الغابات ثلث المساحة الغابية فى العالم وتمثل نصف مساحة الغابات المستغلة. وتستعمل الأخشاب اللينة فى أغراض عديدة أهمها الأغراض الصناعية مثل الأخشاب المنشورة وخشب القشرة وفلنكات السكك الحديدية، وخشب اللب الذى يصنع منه الورق. وهذه الأغراض تمثل ٢٨٥٪ من انتاج الأخشاب اللينة فى العالم والنسبة الباقية ١٥٪ تستعمل كوقود.

الصنوبر:

أخشابه من أهم الأنواع التجارية ويوجد منه فى الوقت الحاضر ٢٨ نوعاً إلا أن ٨٠٪ فقط تتميز بقيمتها التجارية الكبيرة لسهولة تشكيل أخشابها ومتانتها ويمكن استخدامها فى الإنشاءات الثقيلة مثل صناعة السفن.

شجرة الشرين:

من أهم الأشجار وأثقلها فى الحصول على الأخشاب وهى أشجار ضخمة وسيقانها طويلة وتستعمل فى عمل السيارات، وتستخدم فى الأعمال الإنشائية،

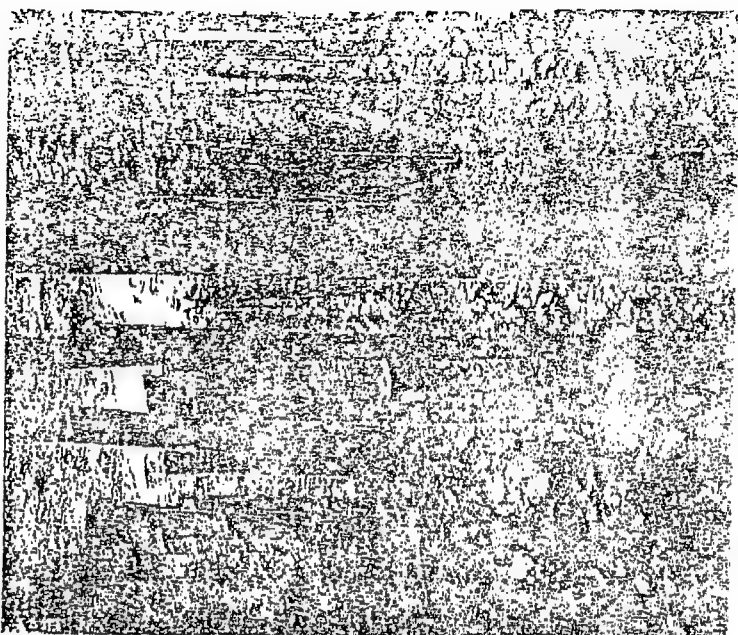


(شكل رقم : ١٢٠) غابة صنوبرية على ساحل المحيط الأطلسي

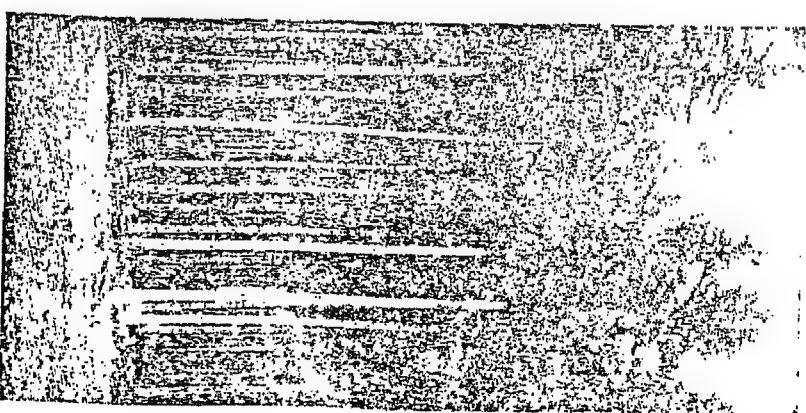
بالاتحاد الأمريكية



(شكل رقم ١٢١) غابة صنوبرية سكندنافية لاحظ: ارتفاعها، مستقامتها، شحها الغامق



(شكل رقم ١٢٢) حضان من أشجار الخشب الأحمر بكتانيا بئر
بالولايات المتحدة الأمريكية



(شكل رقم ١٢٣) نمودج من أشجار النخلة الصنوبرية

وهي تعتبر من أكثر أنواع الأخشاب استعمالاً في الوقت الحاضر في الولايات المتحدة وهي مصدر هام من مصادر الأخشاب في كندا من حيث قيمة الانتاج.

شجرة الخشب الأحمر:

وهي من أضخم الأشجار في العالم ولا ينافسها في ذلك الا شجرة كاليفورنيا الضخمة التي تبلغ من الحجم والعمر لاتعادلها فيه أى شجرة أخرى في العالم، وقد قدر عمرها ٣٦٠ سنة. وليس لخشب هذه الشجرة أى قيمة اقتصادية لذلك ظلت قائمة طوال هذه السنين. والخشب الأحمر خفيف الوزن ومتين وشديد الاحتمال ولا يتقوس أو ينكمش بسهولة وهو يستخدم في الأعمال الانشائية ولحاء الشجرة ينتج الياف نسيجية تستعمل مع الصوف.

ثانياً: الحشائش

أ- حشائش العروض الدنيا (المدارية).

السافانا

ويمتد نطاق هذه الحشائش حول نطاق الغابات المدارية حتى نطاق الصحراوى الحارة. وهذه الحشائش تعتبر استجابة للظروف المناخية التي تتمثل في وجود فصلين من المطر والجفاف لأن قلة الأمطار خلال فصل الجفاف تحول دون نمو النباتات وتسقط الأمطار في اقليم السافانا في الفصل الحار من السنة لذلك يزدهر نمو الحشائش وعندما يصل فصل الجفاف تزول وتجف.

وتتميز السافانا بوجود الأشجار التي تتخللها وتكون متناثرة أو متجمعة وفي هذه الحالة يطلق عليها سافانا بستانية وأحياناً تتجمع الأشجار ويزداد ارتفاعها وفتحاتها على جوانب الأنهار. وهذه المناطق من السافانا تعرف بسافانا الدهايز الشجرية. وترتفع ارتفاع أعشاب السافانا وكثافتها على كمية الأمطار. وقد يصل ارتفاعها الى ٦ أقدام وأحياناً ١٢ قدم، ولكنها في العادة تكون أقصر من ذلك وترتفع ارتفاعها بين ٣ إلى ٥ أقدام. وتتخلل هذه الحشائش أشجار قصيرة تنمو جذورها بالتشعب لتتمكن من الحصول على المياه من التربة من المنطقة كبيرة المساحة حولها.

ويلاحظ على التوزيع الجغرافى لحشائش السافانا أن مساحتها صغيرة في قارة آسيا وذلك بسبب وفرة الأمطار الموسمية التي تؤدي لنمو الغابات المدارية. وفي قارة استراليا تنشر في مساحة كبيرة ممتدة إلى الجنوب من الغابات المدارية التي في شمال القارة، ونطاق حشائش السافانا هنا يتصف بوجود بعض أشجار السنط والكافور.

وفي قارة أفريقيا تبلغ أقصى إتساع لها حيث تغطي ثلث مساحة القارة وتمتد



(شكل رقم: ١٢٤) حشائش العروض الدنيا (السافانا) في شمال استراليا



(شكل رقم: ١٢٥) الحشائش الطويلة المختلطة - سافانا أفريقية) بالقرب من الدائرة الاستوائية

بين الغابات الاستوائية والمدارية وبين الصحراء. وفي الجهات القريبة من المناطق الاستوائية (الجهات المدارية) حيث وفرة الأمطار تمتاز السافانا بالكثافة والارتفاع وتكثر بها الشجيرات القصيرة. وقرب الصحراء أو حيث تقل الأمطار ويطول فصل الجفاف فهي تكون أقصر وتتخللها شجيرات شوكية أهمها أشجار الصمغ الغربى التى تنتشر فى سافانا وسط السودان. وفى أمريكا الجنوبية تشغل مساحات واسعة تمتد شمال وجنوب غابات الامزون وتوجد فى النصف الشمالى من حوض نهر الاورينكو وهضبة جيانا وتعرف هناك باسم اللانوس، كما توجد فى هضبة البرازيل حيث تعرف باسم الكامبوس.

وتنتشر فى إقليم السافانا الحيوانات العاشبة بأعداد كبيرة وأحيانا تضطر هذه الحيوانات فى المناطق الفقيرة العشب قرب المناطق الصحراوية للهجرة الى المناطق الغنية بالحشائش، ومعظم هذه الحيوانات من التى تتحمل الظلما وتكتفى بالقدر القليل من الماء، وأهم هذه الحيوانات البقر الوحشى، الحمار الوحشى، الزراف والغزلان. وفى المناطق الأغزر مطرا يوجد الجاموس الوحشى والفيلة والخرويت قرب الغابات. وتوجد أيضا الحيوانات آكلة اللحوم مثل النمر والفهد والأسد وحيوان الكانجرو فى سافانا استراليا.

الأهمية الاقتصادية لمناطق السافانا:

تعتبر حشائش السافانا ذات قيمة غذائية للحيوانات البرية، والمستأنسة وهى تلائم رعى الأبقار رغم أن قيمتها الغذائية أقل من أعشاب العروض المعتدلة. وينتشر فى نطاق هذه الحشائش بعض الحشرات التى تسبب الأوبئة التى تصيب الأبقار وتقف عتبة فى سبيل الرعى الاقتصادى المتقدم مالم تستخدم أحدث الوسائل العلمية للقضاء على هذه الأوبئة. وأخطر هذه الحشرات هى ذبابة تسي تسي.

ومن حيث الزراعة فإقليم السافانا يعتبر أكثر ملائمة من الاقليم المدارى المطير لأن عملية إزالة الأعشاب وأعداد الأرض للزراعة اسهل كما يوجد فصل الجفاف الذى يلائم نضج وحصاد المحاصيل الزراعية. وقد أزيلت مساحات كبيرة من السافانا وحلت محلها الزراعة مثل زراعة الذرة الرفيعة والقطن وقصب السكر والموز فى الجهات الأكثر مطرا أو حيث يتوفر الرى الصناعى.

٢- حشائش العروض المعتدلة:

أ- البرارى

تنمو هذه الأعشاب فى المناطق المعتدلة وتتميز عن حشائش الاستبس فى أنها أطول منها. وهى تشمل المناطق الانتقالية بين الصحارى المعتدلة والغابات الباردة.

وهي تعتبر من الحشائش الطويلة ذات الجذور المتعمقة ولها خاصية الجفاف ويصل ارتفاعها أحيانا ١٠:٨ أقدام وفي فصل الجفاف يتوقف نموها ويجف وفي فصل المطر تصبح بساطا أخضرًا.

وتوجد البرارى في أمريكا الشمالية في منطقة السهول الوسطى وتمتد حتى السفوح الشرقية لجبال الروكى. وتسقط الأمطار المتوسطة الكمية على هذا الاقليم في فصل الصيف. وارتباط الأمطار بفصل الدفء يساعد على نمو هذه الأعشاب بسرعة ولا توجد الأشجار الا على طول المجارى المائية. وفي أمريكا الجنوبية يمتد أقليم الأعشاب على شكل هلال يعرف باقليم البمبا بين دائرتي عرض ٣٠°؛ ٤٠° جنوبا وفي افريقيا توجد هذه البرارى في اقليم الفلد في المنطقة الهضبية الى الشرق من جبال دراكنزبرج. وفي قارة أوروبا تتمثل في نطاق صنفير يمتد من رومانيا شمالا ثم شرقا عبر أوكرانيا حتى الطرف الجنوبي لجبال الأورال. وكلما توغلنا نحو الشرق تؤلف البرارى شريطا متصل في أعالي نهر ينسى. أما قارة آسيا فتوجد البرارى شمال الصين في المناطق الداخلية وتمتد من شمال منشوريا تجاه الجنوب والغرب في اقليم تسنغاي في شمال غرب الصين.

ب- الاستبس

تقع حشائش الاستبس في نفس عروض حشائش البرارى، ويصل ارتفاعها بين ٣:٥ أقدام وتشغل حشائش الاستبس الجهات الأقل مطرا. ولتنوع التربة في اقليم الاستبس فان كثافة الأعشاب تتباين من منطقة لأخرى. ففي بعض الأجزاء تظهر كغطاء عشبي متصل، وفي أجزاء أخرى تظهر الأرض وتبدو في تجمعات عشبية متباعدة خاصة في الأجزاء المجاورة للنطاق الصحراوي.

وتظهر حشائش الاستبس بصفة عامة في الاقاليم الجافة في أوراسيا حيث تمتد في منطقة مستطيلة بدأ من شمال المناطق الجافة من منشوريا شرقا حتى الجانب الشمالي من البحر الأسود غربا. ويعتبر هذا الشريط أضخم نطاق للاستبس في العالم.

وفي قارة أفريقية شريط ضيق من الاستبس يجاور الصحراء ويفصلها عن كل من المناطق الرطبة في شمال غرب القارة ونطاق السافانا في الجنوب. وفي جنوب القارة في منطقة تمتد من جنوب شرق صحراء كلهاري وغرب اقليم الفلد. وفي قارة أمريكا الشمالية توجد الاستبس في السهول الوسطى ما بين اقليم البرارى في الشرق والاقليم شبه الجاف في شرقي الروكى في الغرب الممتد من كندا شمالا حتى قرب خليج المكسيك جنوبا. وفي قارة أمريكا الجنوبية توجد الاستبس على وسط هضبة بتاجونيا في الأرجنتين. وفي قارة استراليا توجد في السهول الوسطى في حوض

نهرى مرى ودارلنج فى المنطقة المجاورة للصحراء الاسترالية من الجنوب الشرقى.
الحياة الحيوانية

كان اقليم الاستبس فى الماضى موطناً لحيوانات مثل الزراف والنعام فى جنوب افريقيا والبيزون (نوع من الثيران الوحشية) فى برارى أمريكا الشمالية والكاجو فى استراليا والتاريان (الحصان البرى) فى آسيا. ألا أن استغلال الاقليم فى الزراعة أدى الى اختفاء هذه الحيوانات من جهات واسعة منه. ويوجد فى هذا الاقليم بأوراسيا عدد من الحيوانات البرية آكلة الشعب مثل الغزال والحمار الوحشى. وفى منطقة جوبى، وتوجد اعداد كبيرة من الطيور التى تهجر نحو الجنوب فى فصل الشتاء ونحو الشمال فى الصيف. وأهم الحيوانات المستأنسة التى تربي فى مناطق الرعى الأبقار والأغنام والخيول.

الأهمية الاقتصادية لحشائش العروض المعتدلة

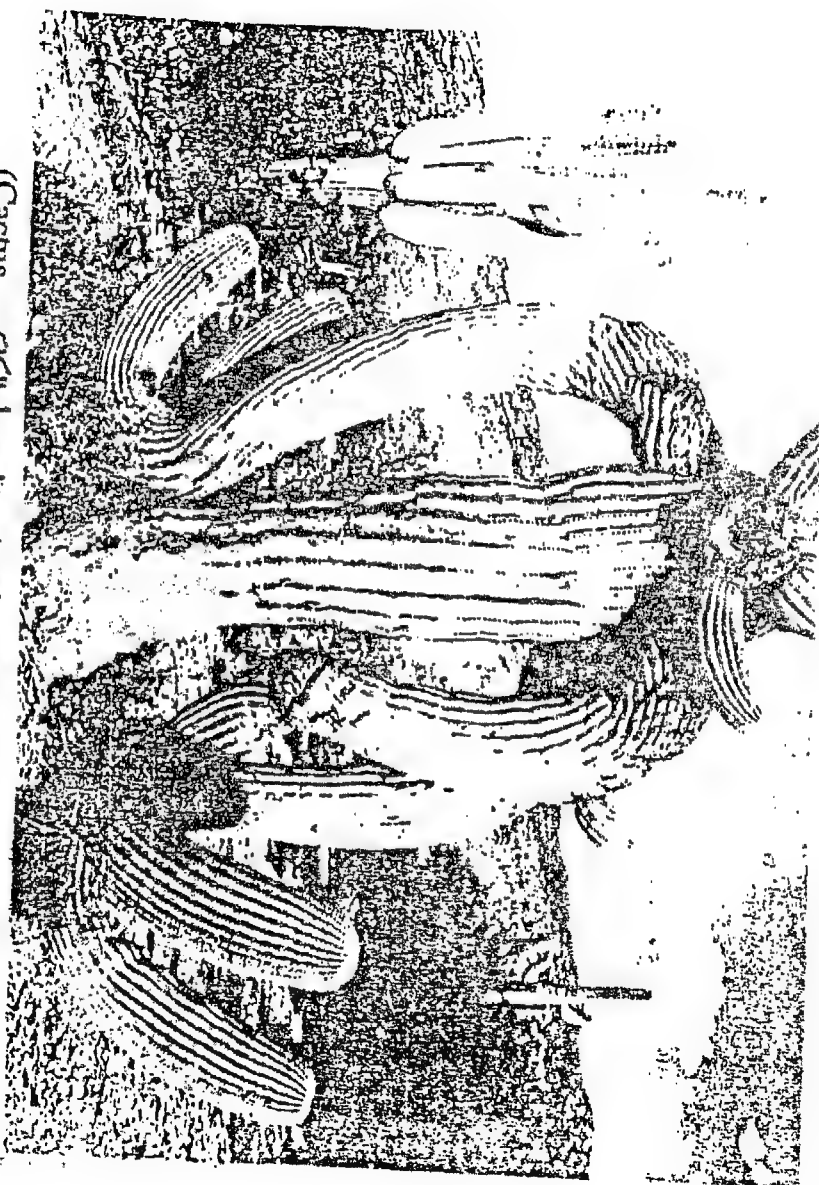
تعتبر مناطق البرارى والاستبس أهم مراعى العالم وأعظمها من حيث الانتاج الحيوانى سواء للحم أو منتجات الألبان أو الصوف. كما أن مساحات واسعة من المناطق العشبية تحولت إلى أراضى زراعية خاصة زراعة الحبوب الغذائية كالقمح والذرة. وساعد على ذلك خصوبة تربة هذه المناطق واستواء سطح الأرض الذى ساعد على استخدام الآلات الميكانيكية فى الزراعة. وهذا الاقليم يعتبر الاقليم الأول فى انتاج القمح فى العالم ويتحكم فى تجارته الدولية.

ثالثاً: الصحراء

يلى نطاق الصحراء الحارة نطاق الحشائش بعيداً عن الدائرة الاستوائية حيث تأخذ هذه الحشائش فى القصر تدريجياً كلما بعدنا عن الغابات الاستوائية والمدارية حتى تكاد تنعدم على هوامش النطاق الصحراوى. وأهم ما تصنف به المناطق الصحراوية ان كمية الأمطار الساقطة عليها ليست كافية الا لنمو بعض الأعشاب والشجيرات القصيرة والنباتات الشوكية السميكة الأوراق كالصبير. وهذه الأنواع النباتية تتحارب على الجفاف الشديد بوسائل عدة، ويطلق على مثل هذه النباتات الجفافيات. ومعظمها قصير لا يتعدى القدم الواحد أو القدمين. وحيث توجد المياه الباطنية قريبة من سطح الأرض فإن بعض هذه النباتات قد يصل ارتفاعه الى ١٥، ٢٠ قدماً. أما المناطق الصحراوية الشديدة الحرارة ذات الكثبان الرملية والصخور الصلبة فالحياة النباتية بها قد تنعدم تماماً.

وهناك نوعان من النباتات الصحراوية من حيث موائلها للظروف المائية.

(شكل رقم: ١٢٦) نموذج لنباتات الصحاري (الكافور، الكافوريس (Cactus))



نوع مستديم مثل نباتات الصبير والسنط. وهذا النوع من النباتات يلائم نفسه مع ظروف الجفاف بتخفيض حاجته من الماء كى تكون له امكانيات خزن الماء فى أنسجته وجذوره التى يمددا إلى أعماق كبيرة من التربة. وبهذه الوسائل تستطيع هذه النباتات الحياة فى ظروف شديدة الجفاف. ويحفظ بعضها بخضرته طوال الصيف الحار الجاف مثل نبات الخنظل. والنوع الآخر يشمل النباتات التى تتجنب الجفاف وليس لها خواص مقاومة وهذا النوع ينمو مباشرة بعد سقوط المطر ولا تتعدى دوره الحياة بضعة أسابيع ويتألف هذا النوع من النبات من أعشاب تظل جذورها ويذورها جافة فى فصل الجفاف كاملة فى التربة حتى يسقط المطر فينبت وتثمر وتزهر بسرعة. وهذا النوع العشبي الذى يتصف يقصر دوره حياته السنوية يؤلف ٥٠ إلى ٧٦ من النباتات الصحراوية.

والمناطق الصحراوية فى العالم لها أنواع نباتية مميزة تكثر فيها عن الجهات الأخرى. ففي صحارى قارة آسيا توجد شجيرات صحراوية يتراوح ارتفاعها ٦٠ إلى ١٢٠ قدم. كما توجد هذه النباتات الشوكية والعشبية. وفي صحارى افريقية تكثر اشجار السنط. وفي صحراء استراليا تكثر اشجار الكافور ونوع من السنط. وفي أمريكا الشمالية بكثير الصبير والنباتات الشوكية مثل التين الشوكي. وتقع الصحارى الحارة جنوباً بين دائرتي عرض ١٥°، ٣٠° شمالاً وجنوباً وكذلك تكثر هذه الصحارى فى داخل القارات. وتشمل هذه الصحارى الحارة فى الصحراء الكبرى وصحراء كلهارى واقليم نامب على الساحل الجنوبي الغربى لأفريقيا. بينما فى قارة آسيا تشمل الصحارى الحارة فى صحراء شبه جزيرة العرب وناحية الشام وصحراء ثار فى شمال غربى الهند وكذلك الصحارى التى توجد فى العروض الممتدة من بحر قزوين غرباً حتى شمال غربى الصين شرقاً. وفي استراليا تمتد الصحارى الحارة فى وسط القارة وغربها لتشغل مساحة ٧٤٠ من جملة مساحة القارة. بينما فى الأمريكتين تشمل الصحارى الحارة فى الجهات الغربية أو صحراء أريزونا والمكسيك فى أمريكا الشمالية بينما فى أمريكا الجنوبية فتوجد على الساحل الغربى الجاف فى بيرو، وشمال شيلي، ويعرف الجزء الشمالى من شيلي بصحراء لكاما. ويوجد شرق جبال الانديز اقليم صحراوى يمتد بمحاذاة الجبال من بوليفيا إلى تيراديفوجو ويعرف الجزء الجنوبى منه بصحراء بتاجونيا.

والحياة الحيوانية فى المناطق الصحراوية فقيرة لقسوة الظروف المناخية والنباتية وهى من النوع الذى يتحمل العطش والحرارة الشديدة ومعظمها حيوانات ضارة تمش فى الجحور. وهناك الحيوانات التى تسعى وراء الكلاً عند سقوط الأمطار. وأهم حيوانات الاقليم الصحراوى الجمل. وتوجد أنواع أخرى من الحيوانات مثل

الغزال والوعل وهى من الحيوانات السريعة العدو والتي تعيش على هوائى
النطاقات الصحراوية

رابعاً- التندرا

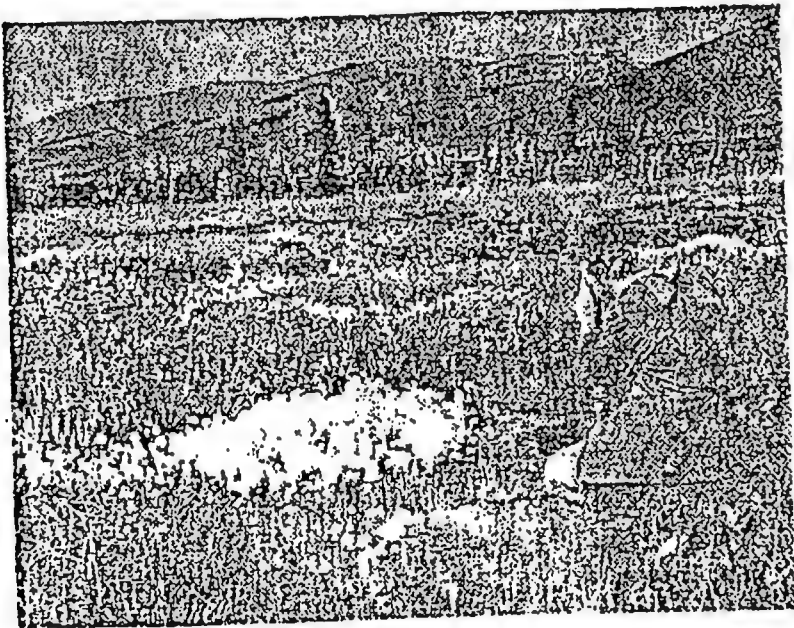
يتمثل هذا الاقليم فى الطرف الشمالى من قارة آسيا وأوروبا وأمريكا الشمالية
الذى يتميز أن السنة تنقسم فيه الى فصلين احدهما شتاء قارس البرد تتراكم فيه
الثلوج والآخر صيف قصير بارد تصل درجة الحرارة الى اقل من ١٠م (٥٠ف)،
ولذلك فان نباتات التندرا تنمو فى ظروف شديدة القسوة مما كان له أثر فى قلة
انتشارها وشيوع بعض أنواع من الحشائش التى يخلط بها عدد كبير من الطحالب،
كما قد تنمو الشجيرات القصيرة فى الأودية المحمية حول المجارى المائية، ولا يتعدى
طول فصل الانبات والنمو شهرين أو ثلاثة تقع فى فصل الصيف حتى إذا قدم
فصل الشتاء غطت الثلوج أراضي هذا الاقليم.

وتشتهر التندرا بثروتها الحيوانية التى تتلائم والمعيشة فى هذه الجهات الباردة
فيوجد حيوان الرنة فى أوراسيا كما يوجد الثور ذو الفراء بينما يوجد حيوان
الكاريبو فى تندرا أمريكا الشمالية ويقوم الاسكيمو بصيده، وكذلك يوجد ثور
المسك فى شمال جزيرة جرينلند. وإلى جانب هذه الحيوانات آكلة العشب هناك
ايضا الحيوانات آكلة اللحوم مثل الذئب القطبى والعلب القطبى ومعظمها له فراء
كثيف ناصع البياض. وجميع هذه الحيوانات لها هجرات معينة نحو الجنوب (أى
نحو الغابات الصنوبرية) شتاء ثم تعود الى التندرا صيفاً. وإلى جانب الأنواع السابقة
من الحيوانات وتوجد باقليم التندرا الطيور وخصوصاً فى المناطق الساحلية من
اهمها البط القطبى والبطريق، كما تكثر الأسماك التى تفوق فى تنوعها وتعددتها
الحيوانات البرية ومنها عجل البحر والحيثان التى تقوم عليها حرفة صيد الأسماك.

خامساً - نباتات المرتفعات

تتميز المناطق الجبلية المرتفعة بوجود نطاقات رأسية نباتية Vertical zonation
على سفوحها تتباين فى خصائصها النباتية تبعاً لمناخ الارتفاع واختلاف
الخصائص المناخية على السفوح مما يؤكد وجود تشابه بين الاختلافات النباتية على
سفوح الجبال والاختلافات النباتية التى تحدث بالنسبة لاختلافات الأقاليم المناخية
على سطح الأرض.

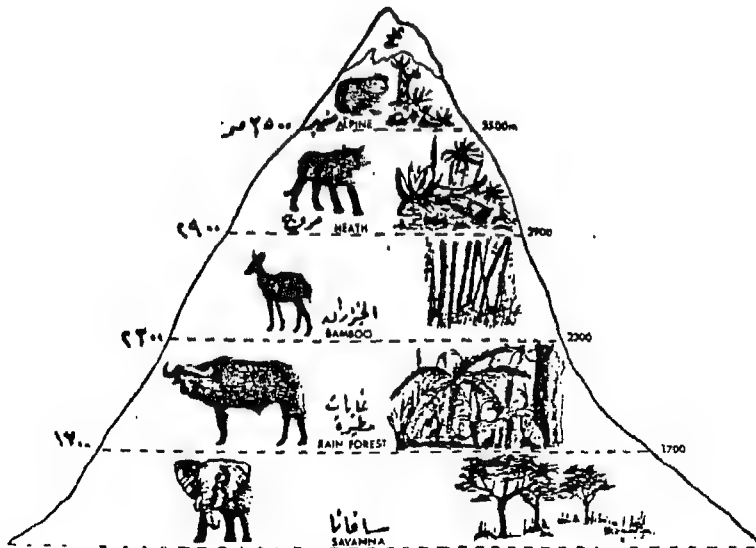
وتتدرج الحياة النباتية من أعلى الجبل الى أسفله فنجد أن قمة الجبل تغطى
بالثلوج إذا كان الجبل يرتفع ارتفاعاً كبيراً يتلو ذلك نحو الحضيض منطقة من



شكل رقم ١٤٧ - صواب التدرج في فصل الصبغ

الصخور العارية يتلوها حدا يمثل الحد العلوى لنمو الأشجار (Trec line) وتسود حول هذا الحد حشائش تشبه حشائش التندرا تعرف باسم المروج الغابية. واسفل هذا النطاق توجد ظروف حرارية تساعد على نمو أشجار الغابات المخروطية (الصنوبرية)، ثم غابات نفضية من أنواع غابات المناطق المعتدلة، ثم يلي ذلك غابات دون مدارية فغابات مدارية كثيفة عند الحضيض حيث الظروف المناخية الملائمة لمثل هذه الغابات. والترتيب السابق لنطاقات النبات على السفوح الجبلية هو الذى يتمثل فى المناطق المدارية الرطبة، وبطيعة الجبال فان مناسب ارتفاع كل نطاق من نطاقات النبات على الجبال ستختلف باختلاف درجة العرض ودرجة الحرارة وكمية المطر عند حضيض الجبل:

وتتنوع الحياة الحيوانية على المرتفعات حسب مناسب الارتفاع حيث نجد بعض أنواع القردة فى الغابات على السفوح المنخفضة من الجبال فى المناطق المدارية، والحيوانات آكلة العشب على المستويات العليا ومن أمثلة هذه الحيوانات حيوان البياك Yak فى هضبة التبت فى وسط قارة آسيا. وعلى هضاب الانديز توجد حيوانات من فصيلة الأبل مثل اللاما. ولهذه الحيوانات أيضا هجرة فصلية تتبع فيها طريقا إلى أعلى أو إلى أسفل وهى بذلك حيوانات دائمة الحركة أى أنها لا تقتصر على منطقة معينة.



(شكل رقم: ١٢٨) النطاقات الرأسية الباقية على سفوح الجبال

المراجع العربية والأجنبية

أولا: المراجع العربية

- ابراهيم زرقانة وآخرون (١٩٥٤): أسس الجغرافية الطبيعية - القاهرة.
- جودة حسنين جودة وحسن سيد احمد أبو العينين (١٩٦٨):
سطح هذا الكوكب، ظواهره التضاريسية الكبرى، دار النهضة العربية - بيروت.
- جودة حسنين جودة (١٩٦٦): معالم سطح الأرض - الطبعة الخامسة - الهيئة المصرية العامة للكتاب، الاسكندرية.
- جودة حسنين جودة وفتحى محمد أبو عيانة، قواعد الجغرافية العامة، الطبيعة والبشرية، دار المعرفة الجامعية ١٩٨٢.
- جورج جامو (١٩٥٢): الشمس، قسبتها من البداية الى النهاية، الألف كتاب (٨٦) القاهرة ترجمة الدكتور أحمد عماد.
- حسن سيد أحمد أبو العينين (١٩٧٠). كوكب الأرض، بيروت.
- حسن سيد احمد ابو العينين (١٩٦٨). اصول الجيومورفولوجيا، الطبعة الثانية، دار المعارف - الاسكندرية.
- حسن ابو العينين (١٩٨١): أصول الجغرافيا المناخية، بيروت.
- دولت احمد صادق، على على البنا (١٩٦٦): أسس الجغرافيا العامة، القاهرة، ١٩٦٦.
- عبد العزيز طريح شرف (١٩٥٥) الجغرافية المناخية والنباتية، الجزء الأول - الاسكندرية.
- على على البنا (١٩٦٨) أسس الجغرافية المناخية والنباتية، دار النهضة العربية - بيروت.
- محمد صفى الدين أبو العز (١٩٥٧): قشرة الأرض، القاهرة.
- محمد متولى مرسى (١٩٤٩): وجه الأرض، الطبعة الثانية القاهرة.
- يحي محمد أنور ومحمد العربى فوزى (١٩٦٤) الجيولوجيا الطبيعية والتاريخية، دار المعارف، القاهرة.

المراجع الأجنبية

- Bergamini, David: The Universe, New York, 1969.
- Berry, W.B.N. Growth of a Prehistoric Time Scale. San Francisco.
- Billig, M.P. Structural Geology, New York 1973.
- Brandt, J.C., and S.P. Moran: New Horizons in Astronomy, W.H. Freeman, San Francisco, 1972.
- Buucknell, J.: Clinatology, An Introduction, Lovdon, 1964.
- Critchfield, H.J.: General Climatogloy New Jersey, 1966.
- Dott, R.H., Jr., and R.L. Patten, Evolution of the Earth (2nd ed) New York, 1971.
- Eicher, D.L: Geologic Time (2nd ed.), New Jersey 1976.
- Grass, I.G., P.J. Snith, and C.L. Willson (editors) Understanding the Earth. Cambridge Press, 1971.
- Green, Jack, and N.M. Short, Volcanic Landformsn and surface Features, New York 1972.
- Jastrow, Robert and M.H. Thompson: Astonomy: Fundamental.
- Kendrew, W.G.: The Cliamte of the continents, London, 1961.
- Kumel, B.: History of the Earth (2nd ed.) San Franscisco, 1970.
- Leveson, David: A Sense of the Earth, New York, 1972.
- Miller, A.: Climatology, London, 1963.
- Monkhouse, F.J.: Principle of Physical Georgraphy, London, 1962.
- Strahler, A.N., Strahler, A.H.: Moder Physical Georgraphy, John Wiley, N.Y. 1978.
- Simpson, B.: Rocks and Minerals, New York, 1966.
- Trewartha, G.T. An Jutraduction to Weather end Climate (3rd ed.) 1954).
- Williams, H.F.J. Turner, and C.M. Gilbert: Petrography, San Francisco, 1954.

الباب الأول

الانسان والبيئة

الفصل الاول : تطور الجغرافيا البشرية .

الفصل الثاني : البيئة الطبيعية والانسان .

الفصل الأول

مفهوم الجغرافيا البشرية وتطورها

الجغرافيا - علم من العلوم الانسانية تعددت الآراء في تعريفه وفي تحديد مجالات البحث فيه ، ولكن معظم الآراء تجمع على أنه يدرس سطح الارض في تباينه المساحي بوصفه موطناً لبنى البشر وذلك بأسلوب علمي منظم يقوم على الملاحظة والوصف والشرح والاستنتاج لظواهرات هذا السطح وتوزيعها واستنتاج أوجه العلاقات القائمة بينها وبين الانسان في البيئات المختلفة .

وينقسم علم الجغرافيا الى قسمين كبيرين : الجغرافيا الطبيعية ، والجغرافيا البشرية ، ويشمل كل منهما عدة فروع متخصصة تهتم بصورة اعمق بدراسة ظواهرات جغرافية محددة تتطلب لذلك منهجا خاصا ومنفردا وان كان لاينفصل عن باقي الفروع بل يتكامل منه في النهاية داخل اطار واحد .

وتهتم الجغرافيا الطبيعية بدراسة مظاهر البيئة المحيطة بالانسان من تضاريس ومناخ وغطاء نباتي وكذلك المسطحات المائية البحرية والمحيطية ، أما الجغرافيا البشرية - أو الحضارية - فتتناول دراسة توزيع المجتمعات البشرية ومدى التأثير المتبادل بينها وبين بيئاتها الطبيعية ، والصور الاجتماعية الناجمة عن تفاعل الانسان مع بيئة المحلية مثل توزيع السكان وأنماط العمران حضاريا كان أم ريفيا ، كما تشمل دراسة النشاط البشري ومؤثراته وكذلك التركيب السياسى كظواهرات جغرافية تمثل رقعا من سطح الارض لها حدودها الاصطناعية وامكانياتها الاقتصادية والبشرية وما يترتب على ذلك من مشكلات يوجهها ويؤثر فيها بالضرورة الظروف الجغرافية السائدة على المستويين الاقليمى والعالمى .

وعلى ذلك فان طبيعة الجغرافيا البشرية تتحدد بدراساتها للملامح التفاعل وأوجه التباين والتشابه بين الاقاليم المختلفة في البيئات بعناصرها الطبيعية مثل أشكال السطح والتربة والمناخ والحياتين النباتية والحيوانية

وموارد الثروة المعدنية كاساس وقاعدة لدراسة العناصر الحضرية Cultural or man-made المرتبة عليه والمتراطة معه داخل اطار بيئى محدد .
وهى فى ذلك تؤكد مبدا الارتباط Correlation الذى يثمر فى فهم العلاقات
التأثيرية والتأثرية Cause - effect relationships بين الانسان وبيئته .

وتنقسم الجغرافيا البشرية الى عدة فروع أبرزها جغرافية السكان
والسكن والجغرافيا الاقتصادية والجغرافيا السياسية ، وتعد الجغرافيا
الاقتصادية أكثر فروع الجغرافيا البشرية وضوحا وتحديدا وأوسعها ميدانا
وأغناها مادة وأكثرها مراجعا وهى تتناول بالدراسة موارد الثروة
الاقتصادية فى اقاليم العالم المختلفة من حيث الانتاج والاستهلاك والتسويق
من وجهة النظر الجغرافية التى تتلخص فى التوزيع والربط والتعليل
ويسمى آخر فهمى ذلك العلم الذى يدرس المشكلات المتعلقة بتوزيع ظاهرات
النشاط الاقتصادى على سطح الارض وعلاقتها ببيئاتها الطبيعية وهى
تعنى بدراسة الحرف الانتاجية الرئيسية كصيد البر والبحر وقطع الاخشاب
والتعدين والصناعة والنقل والتجارة (١) ، كما تتناول موارد الثروة
الاقتصادية والطبيعية والبشرية من حيث انتاجها وتوزيعها واستهلاكها مع
العناية بتحليل وتعليل نظم التوزيع المختلفة ودراسة العوامل التى تؤثر
فيها من مناخ وتربة ووسائل رى وصرف وطرق نقل وأيد عاملة ، كذلك تهدف
الى حصر موارد الثروة المختلفة وتوزيعها فى بيئات العالم وتوضيح طرق
الافادة منها واستغلالها استغلالا صحيحا كاملا .

وعلى ذلك فان الجغرافيا تهدف أساسا الى فهم العالم الذى نعيش فيه
وأدراك حقائقه ، ورغم أن كثيرا من نروع المعرفة تشارك علم الجغرافيا فى
انوصول الى هذه الغاية ، فان الجغرافيا تتميز عن معظم هذه الفروع فى
أنها تتناول بالتحليل والربط والاستنتاج مساحات محددة على سطح الارض
قد تجمعها دولة واحدة أو عدة دول أو حتى قارة من القارات . وللوصول
الى هذا الهدف فان البحث الجغرافى يستند معلومات وفيرة من العلوم
البيولوجية والاجتماعية والانسانية التى تفيد فى منهج الدراسة . فمثلا تعتمد
الجغرافيا المناخية فى حقائقها العلمية على علم المناخ وعلم النواهر
الجوية . والجيومورفولوجيا على علم الجيولوجيا والجغرافيا الاجتماعية
على علم الاجتماع والجغرافيا السياسية على علم التاريخ الحديث والعلوم
السياسية والقانون الدولى والجغرافيا الاقتصادية على علم الاقتصاد وهكذا

Jones C. F. and Darlenswald, G. G. Economic Geography, (١)
New York, 1903, p. 7.

(شكل رقم ١) ، ولا شك أن الجغرافيا تمثل بذلك «معبرا» بين هذه العلوم المختلفة . ويعتد ذلك أمر له قيمة عظيمة في وقت تمزقت فيه العلوم الأساسية الى تخصصات دقيقة متباعدة ، والجغرافيا وهى تربط بين فروعها والعلوم الأساسية انما تسهم فى تكامل العلوم وفهم حقائق الارض والانسان بدرجة لاتنافسها فيها علوم اخرى ، او كما ذكر جورج ب. كريسي Cressey «أن الجغرافيا تستمد معلوماتها من مصادر عديدة ومبعثرة ثم ماتلبث أن تعطيها مغزى جديدا لفهم مساحات محددة على سطح الارض» ويعتد ياباس العالم بأكمله أكبر هذه المساحات بطبيعة الحال ولكنه يبدو من الضخامة بحيث لايمكن تناوله بالدراسة التفصيلية مرة واحدة ، ويبقى فهم أجزاء هذا اليابس مرهونا بتقسيمه الى مساحات أصغر قد تكون قارات أو أقاليم داخل القارات أو دول أو أقاليم أصغر داخل الدولة الواحدة .

ومن هنا تتحدد فلسفة الجغرافيا فى أنها تهدف الى شرح الانماط المكانية وتستكشف العلاقات فيما بينها وأوجه التباين والتشابه بين الأقاليم المختلفة فى البيئات بعناصرها الطبيعية مثل أشكال السطح والتربة والمناخ والحياتين النباتية والحيوانية وموارد الثروة كالمساحة وقاعدة لفهم العناصر الحضارية Cultural of man - made المترتبة عليه والمتراصة معه داخل البيئة ، وهى فى ذلك تؤكد مبدأ الارتباط Correlation الذى يثمر فى فهم العلاقات التآثرية والتأثرية Cause - effect relationships بين الإنسان وبيئته . والجغرافيا بعد أن يوضح النمط التوزيعى لأية ظاهرة طبيعية كانت أم حضارية يحاول أن يجد الإجابة الدقيقة والمنطقية والشاملة لأسئلة عدة أبرزها سؤالان هما «أين ولماذا هناك» . وعلى امتداد حوالى ألفى سنة من الفكر البشرى شهدت الجغرافيا آراء متعددة فى العلاقة بين الإنسان وبيئته لعل أبرزها فكرة الحتمية البيئية التى ترى أن ظروف البيئة الطبيعية خاصة المناخ تسيطر على الإنسان وحضارته . ولكن الابتكارات الحديثة والتطور الحضارى للمجتمعات أثر بلا جدال فى هذا المفهوم وأصبحت فكرة الامكانية الجغرافية هى التى تحدد مدى جهد البشر فى استغلال بيئاتهم ، ومثال ذلك أن أى جغرافى من دعاة الحتمية فى منتصف القرن الماضى مثلا لم يكن يدر بخلده أن نطاق السهول العظمى فى أمريكا الشمالية بظروفه الطبيعية خاصة أمطاره القليلة - سيصبح من أكبر مناطق إنتاج الحبوب فى العالم بعد قرابة نحو قرن واحد من الزمن ، ولا شك أن التغيرات الضخمة التى طرأت على البيئة الحضارية وابتكارات الزراعة ووسائل النقل واستنباط حبوب ملائمة للظروف شبة الجافة - أدت الى ثورة فى استخدام الارض ، وبديهي أن البيئة الطبيعية لم تتغير تغيرا جذريا

ولكن الذى تغير هو البيئة الحضارية أى فنون الانسان وحضارته وانعكاس ذلك على استغلاله للبيئة .

وتتناول الجغرافيا الكثير من مشكلات عالمنا المعاصر ومتغيراته فى البيئات المختلفة ، ولعل أبرز هذه المشكلات التزايد السكانى الضخم الذى شهدته معظم اقاليم العالم فى القرن العشرين ، فقد بلغ سكان العالم قرابة المليارين نحو سنة ١٩٣٠ ثم وصل الى نحو ٤ مليار نسمة سنة ١٩٧٦ ، ويقدر اليوم (١٩٨٥). بحوالى ٤.٨ مليار نسمة ، ويعكس ذلك تناقص الفترة الزمنية التى يتضاعف فيها حجم السكان . فرغم أن الجنس البشرى قد استغرق تاريخه كله حتى وصل عدد أفراداه الى مليار نسمة ١٨٢٠ فقد استغرق بعد ذلك أكثر قليلا من قرن لاضافة المليار الثانى (حوالى ١٩٣٠) ثم ثلاثين سنة فقط بعد هذا التاريخ لاضافة المليار الثالث (١٩٦٠) ثم ستة عشر عاما فقط لاضافة المليار الرابع (١٩٧٦) ، ومن المقدر فى ضوء معدلات الزيادة الحالية أن يستغرق المليار الخامس اثنتى عشرة سنة فقط ، وهذه الاعداد التى تضاف سنويا لحجم الجنس البشرى تحتاج الى موارد غذائية ومياه ومجالات للعمل والعيش . وبعض الموارد المعدنية والوقود ، ورغم تزايد الانتاج نتيجة تزايد المنتجين تظل احتياجات الافراد فى الدول المتخلفة هى الوجه الآخر لمشكلة السكان فالملايين من الانفس التى تضاف سنويا تحتاج الى اراض زراعية أكثر مما سيؤدى الى التوسع على حساب موارد أخرى كالغابات أو الحشائش وازالتها وبالتالي احداث خلل واضح فى نوازن البيئة حيث يؤدى تناقص الغابات والحشائش الى تعرض الارض للتعرية والفيضانات ثم يؤدى بدوره الى تناقص الموارد الغذائية بسبب قلة الانتاجية وتلك واحدة من نتائج الزيادة السكانية فى العالم .

كذلك فإن التزايد السكانى السريع خاصة فى الدول النامية سيؤدى الى توسع المدن بسرعة كبيرة ، واذا استمر معدل النمو الحالى لهذه المدن حتى سنة ٢٠٠٠ فسيكون هناك عشر مدن فى العالم النامى سيتجاوز حجمها ١٥ مليون نسمة على رأسها مدينة مكسيكو سيتى بحجم يقدر أن يصل الى ٢٠ مليون نسمة !! وهذه الزيادة الضخمة والتزاحم على رقعة المدن وارتباطه بانخفاض مستوى المعيشة فى معظم مناطقها سيؤدى بلا جدال الى مشكلات اجتماعية وسياسية خطيرة . غير انه يمكن القول بأن صورة مشكلة السكانية العالمية ليست قائمة تماما فقد هبط معدل النمو السكانى فى كثير من دول العالم النامى ، كما أن هناك مساحات واسعة من الاراضى فى العالم لم تستغل بعد أو أن استغلالها هامش ويمكن تنميتها لزراعة مزيد من المحاصيل ، وتقدر الامم المتحدة أن التزايد فى انتاج الغذاء فى العالم ينم بمعدل ٤% سنويا مقابل نمو سكان قدره ١.٧% .

وصفوة القول ان كل هذه المشكلات المرتبطة بنمو السكان وموارد الغذاء والتصنيع والتحضر وتدمير البيئة وتلوث ونُدرة الموارد المعدنية والوقود هي مشكلات مترابطة مكانيا ويمكن فهم كثير من هذه المشكلات العالمية بطريقة أفضل من خلال منظور جغرافي أى فى ضوء علاقاتها المكانية مع بعضها البعض ليس فى بيئتها المحلية فقط بل على مستوى اقاليم العالم كله (١) .

المنهج الاصولى والاقليمى فى دراسة الجغرافيا :

عندما نتناول دراسة أية ظاهرة جغرافية فإننا قد ندرسها فى اطار اقليم أو مساحة محددة ذات موقع معين على سطح الارض ، أو قد ندرسها كموضوع قائم بذاته . ويحدد هدف الدراسة دائما المنهج الذى يتبعه الباحث ، والمنهجان الرئيسيان فى دراسة الجغرافيا هما المنهج الاصولى والمنهج الاقليمى :

١ - المنهج الاصولى Systematic Approach :

يركز المنهج الاصولى فى الجغرافيا على الموضوعات ، أكثر من تركيزه على الاماكن ، أو على الظاهرة الجغرافية أكثر من المساحة ، وينقسم الى عدد من الموضوعات التى تدرس مستقلة مثل الموضوعات التى تتناولها الجغرافيا الطبيعية ، وأبرز فروعها الجغرافيا المناخية وجغرافيا البحار والمحيطات والجيومورفولوجيا والجغرافيا الحيوية بفروعها النباتية والحيوانية والتربة .

كذلك يشمل هذا المنهج فروع الجغرافيا البشرية التى تتناول بالدراسة الظواهرات البشرية على سطح الارض وتنقسم بدورها الى فروع اصولية متعددة تضمها مجموعتان كبيرتان هما : الجغرافيا الاجتماعية وتشمل جغرافية السكان والعمران والجغرافيا السياسية وجغرافية السياحة والترويج ، وتمثل المجموعة الثانية فى الجغرافيا الاقتصادية التى تدرس الموارد الاقتصادية والزراعة والصناعة والنقل والتجارة . وتشترك كل هذه الفروع الجغرافية بالتوزيع المكانى للظاهرة وعلاقاتها بغيرها من المتغيرات وأبرز الاختلافات المكانية بين جهات سطح الارض ومن ثم يمكن الوصول الى تحديد شخصيات الاقاليم وتقسيم سطح الارض الى اقاليم حسب نوع الدراسة مثل الاقاليم الطبيعية أو الاقاليم الحضرية .

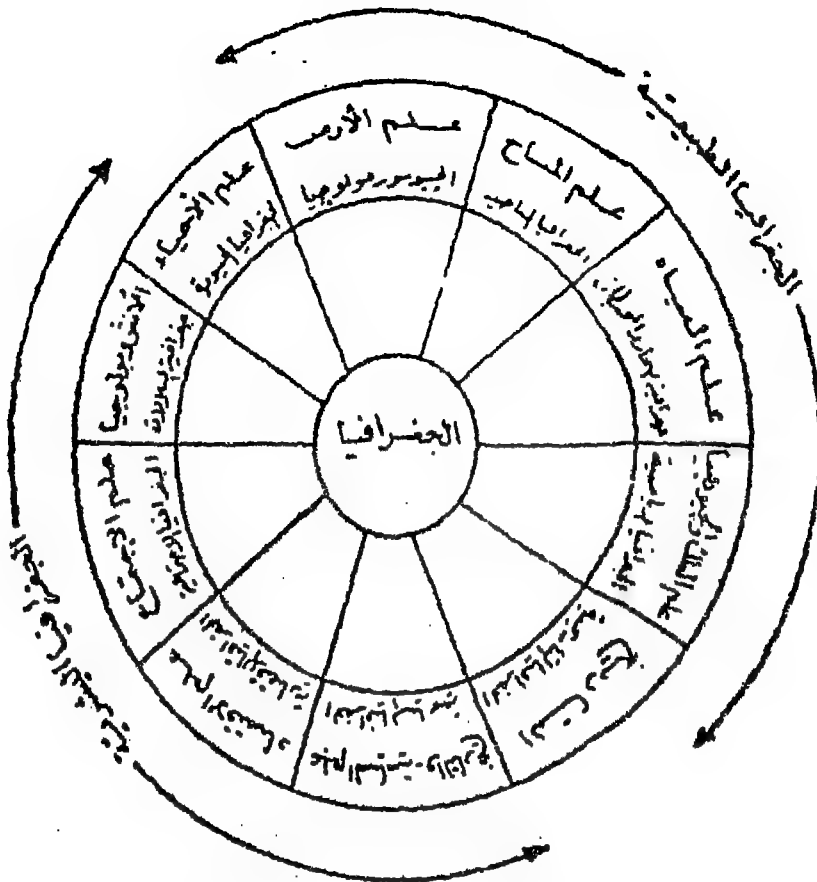
(١) فتحي محمد أبو عيانة - الجغرافيا الاقليمية - دار النهضة العربية - بيروت - ١٩٨٦ - صص ١٢ - ١٦ .

٢ - المنهج الاقليمي Regional Approach :

يمثل المنهج الاقليمي المنهج الرئيسى الثانى فى دراسة علم الجغرافيا ، فكما سبق أن رأينا يتناول المنهج الاصولى دراسة الظاهرة الواحدة طبيعية كانت أو بشرية وعلاقتها بالظواهر الأخرى كالمناخ أو السكان أو ربما يتناول أكثر من ظاهرة على المستوى العالمى . أما المنهج الاقليمي فيشمل دراسة كل الظواهر الجغرافية الطبيعية والبشرية فى إطار مساحة معينة من سطح الأرض أو وحدة مكانية واحدة هى الاقليم Region ، ومن الواضح أن المنهج الاقليمي يدرس الاقليم كجزء من سطح الأرض يتميز بظواهر مشتركة ويتجانس داخلى يميزه عن بقية الاقاليم ويتناول الجغرافى حينذاك كل الظواهر الطبيعية والبشرية فى هذا الاقليم بقصد فهم شخصيته وعلاقاته مع باقى الاقاليم ، والخطوة الاولى فى ذلك هى تحديد الاقليم على أسس واضحة وقد يكون ذلك على مستوى القارة الواحدة أو الدولة الواحدة ، أو على مستوى أى نمط من أنماط الاقاليم التى يحددها الجغرافى وفق أسس معينة مثل الاقاليم المناخية أو الطبيعية أو السكانية أو الحضارية أو غيرها .

ومن هنا فإن الجغرافيا الاقليمية تهدف الى الربط بين الظواهر الجغرافية المختلفة لابرار العلاقة التبادلية بين الانسان والبيئة فى اقليم واحد ، كذلك تهدف الى تحديد شخصية الاقليم وابرار التباين الاقليمي فى الوحدة المكانية المختارة مثل اقليم البحر المتوسط أو العالم الاسلامى أو الوطن العربى أو افريقيا المدارية . ومن هنا يصبح فهم العالم وحقايقه امرا ميسورا . وفى ضوء ذلك يبدو أن الجغرافيا الاقليمية تعتمد على الجغرافيا الاصولية اعتمادا جوهريا فى الوصول الى فهم ابعاد الاقليم ومظاهره .

وإذا كان المنهج الاصولى والمنهج الاقليمي يؤلفان معا الواقع الجغرافى فى الوقت الحاضر فى شكل مستوى من بعدين اثنين فقط ، فإن الجانب التاريخى يمثل البعد الثالث فى الدراسات الجغرافية أى البعد الزمنى ، فكل الفروع الجغرافية التى يتناولها المنهج الاصولى لها جذور تاريخية أو تطورية ، وكذلك الحال فى الفروع التى يتناولها المنهج الاقليمي ، ويمثل هذا التآلف بين المنهجين ما يعرف بجغرافية الماضى ، أى الجغرافيا التاريخية . ومعنى ذلك ببساطة أن الجغرافيا بها منهجان أحدهما اصولى والاخر اقليمي ، ويدهى أن المنهج الاصولى يتناول بالتحليل تطور ظاهرة معينة طبيعية كانت أو بشرية ، على امتداد فترة زمنية محددة ، أو فترات زمنية متعاقبة ، أما المنهج الاقليمي فيتناول دراسة الظواهر الجغرافية المختلفة فى اقليم معين خلال فترة أو فترات زمنية محددة .



(شكل ١) العلاقة بين علم الجغرافيا وفروع العلوم الأخرى

وقد سبق القول بأن الاقليم هو منطقة من سطح الارض تتميز عما يجاورها من مناطق - بظاهرة أو ظاهرات أو خصائص معينة تبرز وحدتها وشخصيتها ، وبمعنى آخر هو الوحدة المكانية الطبيعية التي تتجانس فيها الظواهر الجغرافية المختلفة دون أن يكون لهذه الوحدة مساحة ثابتة أو حجم معين وإنما تتفاوت مساحته تبعاً للغرض من دراسته . والواقع أن الاقليم الجغرافية تعد نتاجاً للعلاقة المتبادلة بين الانسان والبيئة ، سواء كانت أقاليم كبرى Macro Regions أو أقاليم صغرى للغاية Micro Regions وكلما كان الاقليم صغيراً كلما كان محدداً بدقة بينما إذا تضخم الاقليم كان النعميم هو السمة الغالبة في تحليل ظواهراته المختلفة .

البعد المكاني في الجغرافيا البشرية :

المكان - هو معمل علم الجغرافيا - وبعد موقع هذا المكان المحور

الاساسى لتحليل كثير من الظاهرات المكانية ، وقد اوضح هارتسهورن Hartshorne فى تحليله لطبيعة الجغرافيا أنها تهدف الى وصف الخصائص المتغيرة لسطح الارض وصفا دقيقا ومنظما ومنطقيا (١) . وتتطلب هذه المهمة عدة أمور ترتبط بعلوم أخرى بالضرورة كما سبق القول وذلك للوقوف على المتغيرات المكانية ووصفها وتفسيرها وربطها بعضها ببعض فى اطار العمليات التى سببتها وأعطت لها شخصيتها المميزة .

وهناك العديد من الأمثلة فى الجغرافيا البشرية تعكس هذا المفهوم فى التحليل المكانى ومن أبرزها شبكات النقل التى يمكن تفسيرها من خلال مجموعة من النقاط والتقاطعات والخطوط المتصلة فى اطار اقتصادى متحدد ، كذلك تعكس توزيعات المحلات العمرانية أنماطا معينة يمكن تفسيرها من خلال الاشكال الهندسية التى تبدو عليها فى الاطار الجغرافى العام كان تكون ذات نمط عشوائى أو مندمج أو مبعثر وهكذا .

والواقع أن فكرة التحليل المكانى فى الجغرافيا البشرية ارتبطت بالتطور الذى شهدته هذا العلم فى العصر الحديث ، فقد كانت مهمة الجغرافيين القدامى على سبيل المثال تحديد أقسام اليابس ليرسموا بها خرائط المعمور المعروف آنذاك ، ومنذ أواخر العصور الوسطى كانت الكشوف الجغرافية أى اكتشاف المواقع وتسجيل خصائصها وظيفه الجغرافى الرئيسية ، وكان هذا النوع من الجغرافيا - رغم اهتمامه بالمواقع - نوعا وصفيا أى أنه كان ببساطة عبارة عن تسجيل مواقع الامكنة بالنسبة لخطوط الطول ودوائر العرض وخصائصها السكانية واقتصادياتها وغير ذلك وكانت بعض كتب الجغرافيا الكلاسيكية عبارة عن معجم جغرافى مفصل للمدن الرئيسية والانهار التى تقع عليها وسكانها وصناعاتها الرئيسية والطرق المؤدية اليها وهكذا . وكما كان علم التاريخ قائمة من التواريخ ، كانت الجغرافيا قائمة من الاماكن أو المواقع ولكن لأن مشكلة تأقلم المجتمع مع البيئة الطبيعية والاجتماعية أصبحت أكثر تعقيدا فقد حدا ذلك بالدارسين الى التخصص فى فرع محدد يدرس مشكلات معينة للوقوف على طرق حلها ، وقد برزت الجغرافيا البشرية كفرع رئيسى من فروع الجغرافيا التى تهدف الى تقويم المواقع والعلاقات الناجمة عن نشاط الانسان وبيئته فى اطار هذه المواقع . وعلى ذلك أصبحت الجغرافيا البشرية تهتم بالجوانب المختلفة للامكنة

المتباينة على سطح الارض وتفسير توزيع الظاهرات التى اوجدها الانسان على امتداد المراحل المتعاقبة لاستغلال البيئة كالقرى والمدن والطرق والمصانع والحقول وغير ذلك من ظاهرات ، وكذلك مناطق التركيز والتبعثر لهذه الظاهرات وغيرها وذلك كله من اجل فهم العالم المحيط بنا فهما دقيقا ، ويعتمد الجغرافى للوصول الى هذه الغاية على وصف الظاهرة وتفسيرها وتحليلها سواء كانت ثابتة Static مثل المدن وشبكات الطرق او متغيرة Dynamic مثل انتقال المهاجرين والسلع والسياحة . ويصبح تعريف الجغرافيا البشرية بذلك انها ذلك العلم الذى يهتم بوصف وتحليل الانماط المكانية للظواهر الثابتة والمتغيرة ذات الاصل البشرى على سطح الارض (١) .

وعلى ذلك فان الجغرافى يهدف دائما الى الدقة من خلال القياس ولعل الاتجاه الكمى فى التحليل الجغرافى خلال العقود الثلاثة أو الاربعة الاخيرة يعزز هذا المفهوم، وكذلك تزايد الاهتمام بالتمثيل الكارتوغرافى فى مجالات الجغرافيا المتعددة . وقد أسهم التطور الحديث فى استخدام الاقمار الصناعية وما أحدثته من ثورة فى الاتصالات والصور الفضائية فى تزايد تحديث العلم وتطوره وانعكاسه على تقديم فن الخرائط واستخراج الحقائق منها ، واضيف الى ذلك كله استخدام الحاسبات الالية (الكمبيوتر) فى تحليل كثير من الحقائق الجغرافية الحديثة .

تطور الجغرافيا البشرية :

الحتمية الجغرافية Environmentalism :

نم يظهر التخصص واضحاً فى الفكر الجغرافى عند المفكرين القدامى فالجغرافيا عند الاغريق هى علم وصف الارض - وكانت مقسمة الى قسمين كبيرين هما الجغرافيا الفلكية والجغرافيا الوصفية . أو الاقليمية - ، وكان القسم الاول يتناول دراسة الارض وابعادها وموقعها من المجموعة الشمسية وخطوط ودوائر العرض وغير ذلك من الامور الفلكية ، أما القسم الثانى فكان يتناول وصف الارض وماعليها من بلدان ، وكذا الاقاليم المعروفة آنذاك ولم يهمل الكتاب الاغريق أمثال هيبوقراط (القرن الخامس ق.م) و.ايسطو (القرن الثالث ق.م) واصطرابون (القرن الاول ق.م) دراسة الاحوال الاجتماعية فى البلاد التى تناولوها بالدراسة فى كتاباتهم فقد

أرضح هيبوقراط المفارقات النى لاحظها بين سكان الاقاليم الجبلية
المعرضين للمطر والرياح والدير يتصفون بالنحافة والشقرة وبانهم
مبالون للسيدة .

كذلك لاحظ أرسطو نوعا من العلاقة بين المناخ وطبائع الشعوب حيث
ذكر بأن سكان البلاد الاوربية الباردة شجعان ولكن تنقصهم الهمة لذلك
يخضعون للقوى ، أما سكان آسيا فهم حكماء مهرة ولكن يعوزهم الحماس
لذلك فهم يرحبون بحياة الذل والعبودية أما الاغريق فنظروا لانهم يعيشون
في اقليم يقع في مركز متوسط بين الشمال والجنوب فهم يجمعون بين
فضائل أهل الشمال وأوروبا وأهل آسيا .

وقد اهتم كثير من الكتاب والعاسفة المسلمين بدراسة العلاقة بين البيئة
وصفات البشر الجسمانية والعقلية ولعل ابرهم ابن خلدون في مقدمته
المشهورة «مقدمة ابن خلدون» ، والمعودى في كتابه «مروج الذهب»
والقروينى في «عجائب المخلوقات» .. ولعل الفيلسوف المؤرخ عبدالرحمن
ابن خلدون (١٣٨٢ - ١٤٠٥) ميلادية هو أفضل من تناول علاقة السكان
بالبيئة في منهج واضح ومحدد ومفصل بل انه يتفوق في هذا المجال على
كتاب عصر النهضة في أوروبا^(١) وذلك لانه يربط بين حوادث التاريخ
وحقائق الجغرافيا محددا العوامل التى تؤدى الى قيام الحضارة وازدهارها
وتلك التى تؤدى الى تدهورها - وقد تحدث في الباب الاول من المقدمة
«عن العمران البشرى» - ثم انتقل بعد ذلك الى الحديث عن اثر المناخ
في طبائع الشعوب ثم درس البدو والحضر وخصائص كل منهما ودرس بعد
ذلك تطور الدول والعوامل المؤثرة في قيامها وانهارها .

وقد استمر مبدا الحتمية الجغرافية مسيطرا على الفكر الجغرافى بعد
ذلك ويعتبر بودان Bodin (١٥٣٠ - ١٥٩٦) من كتاب عصر النهضة الذين
اعتنقوا هذا المبدأ ، حيث يربط بين طبائع الناس والمناخ وكتب محاولا
تحديد شكل الحكومة أو الجمهورية وذاكرا انه ينبغي أن يتطابق مع صفات
البشر المتنوعة وذلك لان أهل الاقاليم الشمالية الباردة قساة مخاطرهم ،
بينما يتصف أهل الاقاليم الجنوبية الحارة بالكر والاخذ بالثار أما أهل
الاقاليم المعتدلة فأكثر فطنة من أهل الشمال وأكثر نشاطا من أهل الجنوب
ويختصون دون غيرهم بالقدرة على القيادة .

(١) عبد الفتاح وهيبه جغرافية الانسان - دار النهضة العربية -
بيروت ، ١٩٧١ ، ص ١٠ .

وفد حاول مونتسكيو Montesquieu - بعد بودا بقرن من الزمان في كتابه «روح القوانين» أن يربط بين المناخ والتربة من ناحية وطبائع السكان وصفاتهم من ناحية أخرى ، وقد اعتبر الانسان كائنا فردا أو وحدة طبيعية تقابله قوتان كبيرتان هما الارض والتربة - والمناخ ، ولم يكن المناخ عنده سوى الحرارة فهو اما حار او بارد او معتدل ، والارض أو التربة في نظره اما أن تكون خصبة او مجدية ومما قاله في ذلك «أن سكان المناطق الباردة أكثر قوة وشجاعة وأقل ريبة ومكرا من سكان المناطق الحارة الذين يتصفون بالوهن الجسماني والسلبية» أما التربة فآثرها عنده أقل من المناخ ومع ذلك فآثرها واضح في شكل الحكومة فالملكيات توجد عادة في المناطق ذات التربة الخصبة بينما تقوّم الجمهوريات في الاراضي الفقيرة .

وقد توصل مونتسكيو الى استنتاجات خاطئة في دراسته للعلاقة بين البيئية والانسان مثل علاقة المناخ الحار بالاستعباد والرق أو علاقة البرودة بالشجاعة أو اثر المناخ في ركود عادات الشعوب الشرقية وتعتقد معتقداتها . وقد ظلت هذه الاخطاء عالقة في الازهان بعد ذلك حتى القرن العشرين لدى البيئيين المحسدين بين مآلديهم من معلومات علمية عن المناخ وبين ما ورثوه من آراء مونتسكيو مما أدى الى استنتاجات سطحية متناقضة تبدا بالانسان وتنتهى به دون الاهتمام بالارض التى يحيا عليها - أى أن هؤلاء الكتاب الذين تأثروا بآراء مونتسكيو نظروا الى المجتمعات البشرية والبيئة الجغرافية وربطوا بينها بعلاقات سببية دون سابق دراسة أو تحليل ومن ثم فكان هدفهم هو التبرير لا التعليل ومن هنا جاء خطؤهم .

ويرجع الفضل لمبولت ورتر في وضع أسس الجغرافيا الحديثة فقد أكد مبدا الارتباط بين العناصر الثلاثة الكبرى : الهواء والماء والارض في تفسير الحقائق وتطورها ومركباتها من ناحية وتوزيع الظواهر وانتشارها في اطار مكاني من ناحية أخرى وكان لدراسات «رتر» دور في استفادة الجغرافيا من العلوم الارضية والعلوم الانسانية حيث ارتبطت الجغرافيا بعلوم الجيولوجيا والنبات والحياتولوجيا (المناخ) والتاريخ والديموغرافيا (علم السكان) والاحصاء وغيرها .

ولم تجد هذه الآراء العلمية الخالصة في العلاقات بين الانسان وبيئته من يردها وسط تيار من الحتمية شديد وعلى الاخص بعد ظهور نظرية دارون في القرن التاسع عشر والتي ذكرها في كتابه «أصل الانواع» Origin of Species سنة ١٨٥٩ حيث تفسر هذه النظرية العلمية تطور الكائنات تفسيراً طبيعياً وتبين أن العلاقة بين الكائن الحي والبيئة هي علاقة ملائمة

وتكيف وان هذه الملازمة عملية مادية حتمية لايمكك الكائن الحي ازاءها شيئا بل ان البيئة تختار الافراد الذين تتلاءم صفاتهم مع ظروفها اختيارا طبيعيا وتترك غيرهم للفناء ، وأن البقاء للأصلح «ملازمة مع البيئة» التي اعتبرها دارون قوة عارمة تشكل الكائنات الحية حسب ظروفها الطبيعية .

ولقد حاول بعض علماء الاجتماع وبعض الفلاسفة أمثال لبلای Leplay وديمولان Demolin أن يؤكد مبدأ الحتمية الجغرافية البيئية - حيث رأى الاول أن البيئة تحدد نوع العمل - وأن العمل يحدد ولو جزئيا - نظام المجتمع وقد ينطبق ذلك على العمل الزراعى بينما يختلف الامر اختلافا جوهريا عن العمل داخل المدن الذى يعتمد على السكان اعتمادا رئيسيا ولا تحدد البيئة الطبيعية كما هو الحال فى الريف مثلا الذى ترتبط حياته بالظروف الطبيعية ارتباطا كبيرا .

اما ديمولان فقد كتب مؤلفه (كيف خلق الطريق النمط الاجتماعى ١٩٠١ - ١٩٠٣) ، والذى أكد فى مقدمته أن العامل الاول لتباين السكان المنتشرين على سطح الارض هو الطريق الذى تسلكه الشعوب وهو الذى خلق الجنس والطراز الاجتماعى معا وذكر فى الجزء الثانى من كتابه أنه لو أعاد التاريخ نفسه فلن يتغير فيه شيء لأنه سيكون استجابة لنفس مقتضيات البيئة الطبيعية .

ويعتبر فردريك راتزل Ratzel الالمانى مؤسس علم الجغرافيا البشرية فى العصر الحديث ويعد كتابه «جغرافية الانسان» Anthropogeography من أشهر مؤلفاته - حيث تناول بالدراسة فى جزئيه الاول والثانى (١٨٨٢ ، ١٨٩١) ثلاثة موضوعات رئيسية هى :

١ - أنماط توزيع البشر على اساس العدد والسلالة والقومية واللغة والدين .

٢ - شرح وتفسير هذه التوزيعات بالرجوع الى عناصر البيئة الطبيعية .

٣ - النتائج المباشرة للبيئة على الافراد والمجتمع .

وكانت البيئة عنده طبيعية بحتة حيث أسهب فى الحديث عن دور الانهار والجبال والجزر والسواحل والصحارى فى النشاط البشرى .

وقد حاول فى هذا الكتاب أن يضع حدودا للمعمور واللامعمور من

حيث علاقتها بالطرق والمواقع الطبيعية ودرس العوامل التي تتحكم في توزيع الانسان وتطوره حضاريا فذكر بان المناخ يحدد المراكز الكبرى للحضارة في المنطقة المعتدلة وأن الجبال تقوم كتخوم وملاجئ ولم يحدث الا نادرا أن وقفت عقبة في سبيل الانسان وأن المسطحات المائية أهم العقبات في طريق الرجل البدائي بيد أنها تعتبر أهم الطرق الطبيعية عندما يتقن الانسان فن الملاحة أما الانهار والمستنقعات فتقف في طريق التوسع وان كانت المستنقعات تصلح كمناطق لجوء واحتماء مثلها في ذلك كمثل الغابات تعيش في وسطها جماعات سكانية مختلفة .

وقد أعقب راتزل كتابه هذا بكتاب آخر عن الجغرافيا السياسية ودرس فيه الدولة على ضوء علاقتها بالبيئة وأساسها الطبيعي - أي دراسة الدولة كما هي واقعة في المكان «وهو الأساس الثابت لأمانى الشعوب وأمالها وأمزجتها المتغيرة وهو الذى يحكم مصير الامم حكما صارما اعمى» وقد اعتبر الدولة كائنا حيا في حركة دائمة يمتد في المكان حتى يبلغ حدوده الطبيعية ثم يتعدها ان لم يجد من جيرانه مقاومة قوية ترده الى حدوده، والدوافع الى التوسع تتمثل في كسب الارض وغزوها لخلق دولة كبرى اما المجتمعات البشرية فتتنمو داخل اطرار طبيعية تحتل مواضع معينة من سطح الارض ومن هنا جاء ارتباط كل مجتمع بمنطقة معينة تتزايد حتما في مساحتها كلما زاد عدد سكانها وتظل تتسع حتى تصطدم بموانع طبيعية وبشرية ولقد كان هذا المبدأ التوسعى أساسا من أسس الجيوبوليتيكا Geopolitics الألمانية التي ازدهرت بتشجيع من النازية في الثلاثينيات من هذا القرن .

وقد تعرضت آراء راتزل في حتمية تأثير البيئة على الانسان لمعارضة شديدة من قبل بعض علماء الاجتماع والانثروبولوجيا والتاريخ فقد أنكر دوركايم Dorkeim على راتزل دراسته لكل تأثيرات البيئة الطبيعية في الحياة الاجتماعية ولعل لوسيان فيفر Lucien Febvre هو اعنف من هاجم الحتميين في كتابه La terre et L'évolution الذى عالج فيه منهج علم الجغرافيا وفلسفتها وقدم الأدلة على سطحية الآراء الحتمية واستنتج فيفر من دراساته أنه لا توجد ضرورات وإنما توجد في كل مكان إمكانات والانسان سيد هذه المكنات وهو الذى يقضى باستعمالها وهكذا ظهر مبدأ الامكانية Possibilism في الجغرافيا .

وبالرغم من ذلك فإن الدور الذى قام به راتزل في علم الجغرافيا البشرية بوضعه رائدا من روادها - ذلك لانه شرح موضوعاتها على أساس

أصولى لم يسبقه إليه أحد - كما كانت دراساته لانمط الحياة أساسا اعتمد عليه من جاء بعده ومنهم فيدال دى لابلش Vidal de la Blache رائد الجغرافية الفرنسية الحديثة عند تعرضه للجغرافية البشرية بالبحث والدراسة .

وتعتبر مس الين سمبل E Simple أهم تلاميذ راتزل الحتميين وقد أعادت كتابة الجغرافيا البشرية بشكل أكثر تنظيما في كتابها (مؤثرات البيئة الجغرافية - في سنة ١٩١١) .

وتؤكد «مس سمبل» اثر العوامل الجغرافية - على الانسان وتقسماها من حيث تأثيرها عليه الى أقسام ثلاثة :

□ عوامل جغرافية ذات تأثير مباشر على الانسان مثل المناخ واثره على لون الجلد والصفات الجسمانية .

□ عوامل جغرافية ذات تأثير غير مباشر مثل الموقع الجغرافى وعامل القرب من مراكز الحضارة وعامل العزلة - وهذه تؤدي الى التقدم الحضارى أو التأخر فالجهل .

□ عوامل جغرافية تؤثر في النمو الاجتماعى والاقتصادى للانسان - أي اثر الجغرافيا في مقومات الانتاج الزراعى والمعدنى في الاقليم ومن ثم درجة غناه أو فقره .

وصفوة القول - أن دعاة الحتمية الجغرافية - أو البيئيين - قد غالوا في آرائهم غلوا شديدا وجعلوا من الانسان عبدا للبيئة تؤثر فيه وتسيره كما تشاء ولقد ظل هذا المبدأ الجبرى سائدا في الفكر الجغرافى حتى القرن التاسع عشر على الرغم من أنه كان قرن هجرات بشرية ضخمة ونشاط استعماري كبير وظهر فيه بجلاء التغير البيئى الذى أحدثه الانسان في المناطق المعمورة وخاصة في العالم الجديد .

الامكانية الجغرافية Possibilism :

يعد بول فيدال دى لابلش P. Vidal de la Blache رائد الامكانية الجغرافية التى ترى الانسان ليس عبدا لبيئته كما تنادى المدرسة الحتمية حيث أنه يختار من بين امكانياتها ما يشاء تبعا لمستواه الحضارى ولذا فان انمط النشاط الاقتصادى على سطح الارض هى نتائج لتفكير الانسان ومجهوده وحركته الدائبة في اطار بيئته الطبيعية .

وقد كتب فيدال دى لابلش أعظم كتاب له عن الجغرافيا البشرية

لفرنسا والذي نشر في سنة ١٩١١ وقد شرح فيه جغرافية فرنسا اقليميا باقليم ووضح كيف أن المظهر الأرضي قد تأثر عبر القرون نتيجة للجهد البشري الذي لعب دورا هاما في تاريخ فرنسا بل وفي تاريخ أوروبا بأسرها وقد رأى فيدال أن الجغرافيا البشرية هي دراسة المجتمعات الانسانية دراسة مقارنة واتجه نحو دراسة الفروق بين هذه المجتمعات في ضوء علاقاتها بالبيئة .

وفي كتابه عن مبادئ الجغرافيا البشرية *Principles de Geogr Humaine* (١٩٢٥) درس فيدال كثافة وتوزيع السكان وأشكال العمران ووسائل الانتاج ثم المواصلات وذكر بأن هذه الدراسة يمكن تناولها لسببين جوهريين يرجع أولهما الى التوسع في المعارف البشرية عند شعوب الأرض نتيجة للكشوف الجغرافية وتطورها منذ عصر الكشوف الجغرافية حتى نهاية القرن التاسع عشر وثانيهما يعود الى ذلك الترابط المعقد بين الانسان وبيئته ومن ثم تتوطد فكرة الارتباط البيئي - البشري وقد تجلى ذلك في الافكار الجغرافية الحديثة والتي تجمع على أن ظواهر الجغرافيا ترتبط في كل مكان بالبيئة وعناصرها الطبيعية .

وقد حدا هذا الارتباط لدى فيدال دي لابلاش بتأكيد لهبدأ الوحدة الأرضية كمبدأ أساسي في الجغرافيا تفسر من خلاله ظواهراتها البشرية ، كذلك أبرز دور التفاعل البيئي - البشري في ذلك النطاق الواسع من العالم القديم شمال مدار السرطان والذي شهد اشكالا مبكرة من حضارات على نطاق كبير دون غيره من اقاليم الأرض الاخرى حيث كان هذا التفاعل خلافا لامبراطوريات أخرى كبرى ولاديان تتمثل في الاسلام والمسيحية والهندوكية والبوذية وغيرها .

وباختصار فقد وضع فيدال دي لابلاش مناهج بحثه العلمي القائم على اساس ان الجغرافيا هي علم المكان وليس علم الانسان ولها وهي تستمد معينها كغيرها من العلوم من الكون أن تستفيد من نتائج العلوم الطبيعية الاخرى ولكن عليها رسالة خاصة وهي أن تبين كيف أن الظواهر الطبيعية والانسانية التي تدرسها العلوم الاخرى منفصل بعضها عن بعض تتحد في المكان وتؤثر في الانسان وتتأثر به وبعبارة أخرى تدرس الظواهر الطبيعية في وحدتها المكانية .

ويعد مكسمليان سور M. Sorre أحد تلامذة فيدال دي لابلاش البارزين الذي أنجز عملا ضخما في الجغرافيا البشرية في ثلاثة مجلدات ظهر الاول منها في سنة ١٩٤٣ والاخير في سنة ١٩٥٢ وذلك تحت عنوان : «أسس الجغرافيا البشرية» *Fondement, de la Geogr. Humaine* .

وبعد من ابرز الدراسات الجغرافية في المدرسة الفرنسية الحديثة وقد كرس الجزء الاول من هذه المجموعة لدراسة الانسان ككائن يتكيف ويتلاءم مع ظروف بيئته الطبيعية وقد تعرض فيه لدور المناخ على وظائف اعضاء الجسم وكذلك اصل وظائف الاختلافات الجنسية بين الاجناس ثم درس العلاقة بين الانسان والامراض البيئية في ذلك . أما الجزء الثاني من كتابه (في جزئين) فقد كرس لأساليب الحياة الاجتماعية حيث وضع الانسان في صدر الصورة بكل ماأوتى من قوى الابتكار في قهر الطبيعة وتحويلها الى مايعرف بالاكيومين Okumene أو النطاق المعمور من الارض .

ولست الوحدة الارضية عند كل من فيدال دي لابلاش وسور ايكولوجية فحسب بل انها تطويرية كذلك ، ذلك لان المجتمع البشرى قد استمد تعقيده وتشابكه من ظروف بيئته عندما تخطت مجموعات من البشر حدود الاكيومين أو العالم المعمور فانهم وسعوا تلك الحدود وبدأوا في استغلال الموارد الاقتصادية في المناطق التي تم كشفها - كما كان الحال في عهد الكشوف الجغرافية فيما بين سنتى ١٥٠٠ ، ١٩٠٠ وإلى حد قليل من القرن العشرين وعندما تطورت وسائل النقل في العصر الحديث تحققت الوحدة الارضية بصورة أوضح في انتشار المعرفة والتشابك الاقتصادي بين دول العالم .

وقد ذكر هنتجتون (١٩٣٤) في كتابه مبادئ الجغرافيا البشرية Principles of Human Geography مغزى الجغرافيا البشرية ومراها حيث اتجه الى دراسة العلاقات الانسانية البيئية عن طريق دراسة العوامل الطبيعية المختلفة مثل الموقع ومظاهر السطح والتربة والمناخ ثم بعد ذلك الحياة الاقتصادية للانسان ودرجة التحضر التي وصل اليها في مجتمعاته المختلفة وقد درس مناطق متعددة في الاراضى الحارة والاراضى الموسمية والصحارى والاقاليم الباردة وكذلك اقطار المناخ المعتدل البحرى - والتي ذكر ان هذه الاقطار الاخيرة حبتها الطبيعة بعوامل جعلتها في قمة مراتب الحضارة الحديثة في العالم ، وفي دراسته التي قام بها كانت الحقائق الجغرافية ترتبط بعضها ببعض في تسلسل منطقي وان كانت مجردة من النظرة التاريخية الضرورية لتفسير الحاضر وكان كل مظاهر الحضارة الحالية نشأت دون تراث تاريخي ترتكز عليه ولذلك فان العمران وأشكاله المتباينة لم يحظ باهتمام كبير في الجغرافيا البشرية والتي لاتقيم وزنا لحرية الاختيار بين الفرص المختلفة التي تقدمها ظروف البيئة الطبيعية وتلك الحرية التي منحها الطبيعة للفرد دائما حتى في المجتمعات البدائية .

وقد عارض هذه الآراء الامريكية جغرافي المانى هو اوتومول (O. Maul)

والذى نشر فى الثلاثينات أبحاثا فى الجغرافيا البشرية ففى كتابه عن جغرافية الانسان Geography of Man حذف الجغرافيا الاقتصادية تماما ، وركز حديثه على موضوعين رئيسيين هما أجناس الانسان مع الاشارة الى ظروف تأقلمه والامراض التى تصيبه ثم الجغرافية السياسية وخاصة الدولة وتركيبها وتعكس هذه الافكار مفهوم الجيوبوليتيكا الالمانية فيما قبل الحرب العالمية الثانية أى دراسة الدولة ووظائفها لتحقيق ما يعرف بالمال الحيوى لها وكذلك استطرد فى الحديث عن أن طبيعة الدول وامتداد رقعتها الجغرافية وامكانية التوسع لها والقوى المساعدة على هذا التوسع ومستقبلها كل ذلك يدخل فى عداد الجغرافيا البشرية .

أما فى فرنسا فقد اتجهت الجغرافيا البشرية اتجاها معارضا للمادية الامريكية والايديولوجية الالمانية فقد ركز البرت ديمانجون أحد الجغرافيين الفرنسيين البارزين على توسيع آفاق الجغرافيا البشرية والارتباط بينها وبين التاريخ والعلوم الاجتماعية أكثر من ارتباطها بالعلوم الطبيعية ولذا فقد اهتم بدراسة الكثير من المشكلات فى الجغرافيا البشرية معتمدا على الدراسات الاجتماعية والانثوغرافية والاقتصادية والتاريخية لغيره من الباحثين .

وليس من السهل أن تنحصر الجغرافيا البشرية فى علم البيئة (الايكولوجيا) فقط ذلك لان هناك كثيرا من مظاهر العلاقة بين البيئة الطبيعية والانسان تخرج عن دائرة الاهتمام الجغرافى فعلى سبيل المثال ذكر ديمانجون أنه ليس من شأن الجغرافى دراسة أجناس الانسان بالرغم من ارتباط بعض الاجناس البشرية بمجال البحث الجغرافى فى بعض مظاهر الوراثة ولاتسود المؤثرات البيئية والتى يمكن ملاحظاتها فى علم التشريح وعلم وظائف الاعضاء وحتى علم الدم عند بعض الجماعات البشرية ومن بين هذه الملامح والوراثة التى تعد مستقلة عن البيئة - لون البشرة ، وذكر ديمانجون أن مهمة الجغرافى ليست التعامل مع ذلك بل ان الجغرافيا البشرية هى فى النهاية دراسة المجتمعات البشرية وعلاقتها بالبيئة .

والجغرافيا البشرية على ذلك تدرس المجتمعات لا الافراد وذلك فى المجالات الثلاثة الآتية :

١ - دراسة الجنس البشرى - اعداده وتوزيعه والاختلافات فى مجال الجغرافيا الديموغرافية - والتى تعد فرعا هاما من فروع الجغرافيا البشرية .

٢ - دراسة استغلال الارض وشغلها بواسطة المجتمعات البشرية وذلك ابتداء من أكثر المصالح العمرانية تواضعا - حتى أكثر المدن تعقيدا كعنصر هام .

٣ - دراسة استخدام الموارد الطبيعية : مثل استغلال النطاقات المناخية الكبرى في العالم بما تحويه من نباتات مزروعة وحيوانات مستأنسة وكذلك استغلال البحار والجبال ودراسة اقاليم الانتاج الكبرى في العالم وطرق التجارة والنقل - وبمعنى آخر دراسة مايعرف بالجغرافيا الاقتصادية كفرع هام من فروع الجغرافيا البشرية وانعكاس ذلك كله على اقدار الدول وعلاقاتها فيفينا يعرف بتحليل القوة السياسية للدولة فيما يعرف بالجغرافيا السياسية .

وكل ذلك - كما تعود ديمانجون أن يقول - فان الحقيقة الجغرافية تظل مجردة عن معناها حتى توقع على الخريطة ومن ثم تصبح ذات مغزى قوى وخاصة في علاقاتها بالظواهرات الجغرافية الاخرى ومعنى ذلك أن اظهار الحقيقة الجغرافية على الخريطة يعطى للبحث الجغرافي البشري اساسا قويا ومستندا هاما في تحليله .

كذلك فان الجغرافيا البشرية بعكس العلوم الاجتماعية الاخرى لاتقنع بدراسة الحقائق المشاهدة فقط بل تستدير للتاريخ لتستكشف المظهر الاصلى والتطور التاريخى للحقائق ولعل في دراستها للعمران الحضري والريفي مايعكس هذا الاسلوب وذلك لان الجغرافيا تستقى التفسير في تاريخ العمران وتطوره ، كذلك فان دراسة بيئة من البيئات في دولة قديمة تاثرت بالحضارة الاوربية ليس من اليسير فهمها دون معرفة تاريخ استغلال الارض وتطوره وازالة الغطاء النباتي الاصلى بها ومدى التطور الذي طرأ على اساليب الزراعة من عصر لآخر وانعكاس ذلك كله على التغير الاجتماعي الذي طرأ على السكان والذي لاشك قد تاجر بالاحتكاك الحضاري والهجرة والتي لايمكن اقتفاء اثارها على ارض الواقع فقط ولكن في التاريخ كذلك .

وعلى ذلك فان الجغرافيا البشرية علم يتطلب البحث المتأنى وليس التصميم المتعجل وهي لاتسعى الى سن قوانين تحكم علاقة البشر ببيئتهم بل تعيد تجميع الحقائق وترتبها تمهيدا لمقارنتها في اقاليم الارض المختلفة ثم تصل في النهاية الى تحليل جزئي وحذر للحقائق الجغرافية دون أن تضع فروضا تحدد شكل النتائج .

فروع الجغرافيا البشرية :

سبق القول بان علم الجغرافيا ينقسم الى فرعين رئيسيين هما

الجغرافيا الطبيعية والجغرافيا البشرية ، ويحوى كل منهما فروعاً ثانوية مميزة . وإن كان أحدها لا ينفصل عن بقية الفروع بل يتفاعل معه ويتكامل ليصل في النهاية الى مفهوم واضح ومحدد في إطار الجغرافيا ككل وليعكس هذا الوحدة البيئية .

وعلى ذلك فإن الجغرافيا البشرية تنقسم الى عدة فروع - يلجأ اليها الباحث وذلك من أجل سهولة دراستها وتدريسها وإن كانت كل هذه الفروع تتكامل فيما بينها لتعطى صورة واضحة عن الظواهر الجغرافية التي ترخر بها البيئة وعن العلاقات المتباينة بين عناصرها المختلفة من تربة ونبات ومناخ وحيوان وبشر وعمران وغير ذلك من المكونات البيئية .

وتنقسم الجغرافيا البشرية الى ثلاثة أقسام رئيسية هي :

١ (الجغرافيا الاجتماعية Social Geography : وهي التي تتناول دراسة نمو وتوزيع السكان وأنماط العمران وتوزيع المراكز العمرانية ثم الظواهر الحضرية البشرية مثل توزيع الأديان واللغات والنظم الاجتماعية وغيرها .

ب) الجغرافيا الاقتصادية Economic Geography وهي التي تتناول دراسة استغلال الموارد الطبيعية وإنتاج السلع ومواطن الصناعات وتوزيعها ثم التجارة الدولية والنقل .

ج) الجغرافيا السياسية Political Geography وهي التي تدرس الوحدات السياسية من حيث مساحاتها ومشكلات الحدود والعواصم وتحليل عناصر القوة القومية والسياسات الدولية من وجهة النظر الجغرافية .

وكما سبق القول فقد اعتري الجغرافيا منهجاً ومغزى - تغيير على امتداد القرون الماضية، بيد أن أعظم تغيير شهده هذا العلم قد حدث خلال الأربعة عقود الأخيرة فقط ، لدرجة يعتبره البعض «ثورة» وليس مجرد تغيير ، فقد كانت جغرافيا ما قبل الحرب العالمية الثانية وصفية في المقام الأول ، غير أن استخدام التحليل الكمي قد أحدث تغييرات جذرية في مناهج هذا العلم حتى أصبحت الجغرافيا الحديثة أكثر قدرة على التحليل والتفسير وأكثر تناولاً لمشكلات محددة في إطار نظري تطبيقي ورغم أن ذلك قد أدى الى جعل هذه المادة أكثر صعوبة إلا أنه قد أضفى عليها مزيداً من الأهمية والاهتمام في مجالات التطبيق واستغلال البيئة .

وقد حدثت تعبيرات هامة في نفس الوقت في مجالات اهتمام الجغرافيين

خاصة في الجغرافيا البشرية - وقد تجلى الاهتمام المبكر بجغرافية الحضر Urban Geography الذي استحوذ على فكر كثير من الجغرافيين في العالم الغربى وكذلك في وطننا العربى . كما كان هناك اهتمام مبكر خاصة لدى الجغرافيين الامريكيين بالجغرافيا الثقافية Cultural Geography ، كذلك كان الامريكيون روادا في مجال الجغرافيا الطبية Medical Geography وربما كانت الجغرافيا الترويحية Recreational Geography من فروع الجغرافيا الاجتماعية التى حظيت باهتمام الجغرافيين المحدثين ، كذلك انبثقت من الجغرافيا الاقتصادية والسياسية فروع حديثة لعل أبرزها جغرافية التسويق Marketing Geography والجغرافيا السياسية للمحيطات .

الفصل الثاني

عناصر البيئة الطبيعية والانسان

تكون عناصر البيئة الطبيعية المسرح الذى يمارس عليه الانسان دوره فى صنع حضارته وتوارثها جيلا بعد جيل ، ويعتمد نشاطه فى البيئات المختلفة على عدة مقومات تتفاعل مع بعضها لتحديد أنماط الحياة وجهد الانسان لاستثمار موارد بيئته ومن ثم تحديد شخصية مواطنه المختلفة .

وعناصر البيئة الطبيعية هى هبات اودعها الخالق الاعظم فى أرضه وعليها يحيا الانسان ويحول بعضا من مواردها الى ثروة يستمد منها مقومات حياته الضرورية كالهواء والماء والضوء والحرارة والارض وما عليها من نبات وحيوان وما بداخلها من ثروة معدنية وموارد طاقة ، وبمعنى اخر فهى الخصائص الطبيعية التى منحها الله للانسان ليستثمرها ويحقق بها المنفعة لئلا احتياجاته الرئيسية واقامة حضارته على مر العصور ، وتشمل عناصر الغلاف الجوى والغلاف الصخري والغلاف المائى والغطاء النباتى والحيوان الطبيعى .

وتتباين عناصر البيئة الطبيعية فى مدى تأثيرها على أنشطة البشر تباينا كبيرا ، وفى ضوء العلاقات المتبادلة بينها وبين الانسان فى اطار مفهوم السببية فان استثمار هذه العناصر يعد نتاجا للطموح البشرى والتراث والمواهب والعمل . ذلك لان الانسان على امتداد تاريخه حول المظهر الطبيعى للبيئة Natural Landscape بأشكال سطحها المتعددة ومجارى المياه والبحيرات بها وغطائها النباتى وحياتها الحيوانية الى مظهر حضارى Cultural Landscape من خلال احداث التغييرات بها واستغلال عناصرها بأوجه نشاطه المختلفة مثل الزراعة واستغلال الغابات والحشائش وشق الطرق وحفر القنوات وانشاء المراكز العمرانية واقامة المصانع وغير ذلك .

ورغم أن النشاط البشرى فى البيئات المختلفة يعتمد على عدة مقومات جغرافية طبيعية منها الموقع وأشكال سطح الارض وموارد المياه والمناخ

والحياة النباتية والتربة وموارد الثروة المعدنية ، فان ابرز هذه العناصر الطبيعية على الاطلاق هو المناخ ومظاهر السطح والحياة النباتية ، وهى التى سنتناولها بالتفصيل فى الصفحات التالية :

اولا - المناخ والانسان :

يعد المناخ من العناصر الطبيعية البارزة التى تؤثر على النشاط البشرى وتطوره ذلك لانه العامل الرئيسى الذى يكون الحياة النباتية ويحدد مظاهر الارتباط النباتى والحيوانى فى البيئة الطبيعية ، ولذا فان النطاقات المناخية الرئيسية على سطح الارض تكون الاطارات الرئيسية التى تتمثل بها اوجه النشاط البشرى ، ولذلك يعتقد كثير من الجغرافيين أن المناخ اهم عنصر من عناصر البيئة الطبيعية التى تؤثر فى الانسان ونشاطه فى جميع مناطق العالم سواء كانت بدائية او متقدمة .

وتعتمد طبيعة الغطاء النباتى على ظروف درجات الحرارة وقد اثبت علماء الزراعة أن لكل نبات حد أدنى من درجات الحرارة (صفر النمو) يتوقف نموه اذا هبطت الحرارة عن هذا الحد كذلك فان هناك درجة حرارة مثلى يكون النبات فى اقصى درجات حيويته اثناءها ، ولذا فان حفر النمو والحرارة العالية يعتبران من العوامل المحددة لنمو النبات فى البيئات الطبيعية المختلفة ، وبالرغم من جهود علماء النبات فى انتخاب أنواع من الزراعات تقل احتياجاتها الحرارية ومن ثم يتسع مدى زراعتها نحو الشمال القطبى كما هو الحال فى الزراعات السوفيتية الا أن درجات الحرارة مازالت العنصر المناخى الرئيسى المحدد للقطاعات الزراعية فى العالم فالحد الشمالى مثلا للاقاليم التى ينمو بها نخيل البلح يتمشى تماما مع الخط الحرارى ٦٥ درجة فهرنهايت (١٩ درجة مئوية) كذلك فان العامل الرئيسى فى تحديد زراعة الكروم هو درجة حرارة الصيف ذلك لان العنب ينضج فقط فى تلك الاقطار التى يزيد متوسط درجة الحرارة بها عن ٥٩ درجة فهرنهايت (١٥ درجة مئوية) فى الفترة من ابريل حتى اكتوبر ، وتتاثر النباتات بدرجات الحرارة اكثر من تاثر الحيوانات بها ومع وجود استثناءات قليلة فانه من المستحيل اليوم اقلمة النبات فى أماكن يكون النظام الحرارى بها مختلفا عن مثيله فى البيئة الاصلية للنبات .

ويؤدى تتابع الفصول الى تنظيم دورة الحياة النباتية ووجود مهن وتحركات سكانية مترتبة عليها حيث يرتبط بذلك العمل الزراعى تبعا لارتفاع نمو النبات المختلفة وتخضع حركة الرعاة من والى المرتفعات الجبلية عبر السهول الدنيا لدورة التغير فى الحياة النباتية هى الاخرى .

(٢) المرجع السابق - ص ٤٢

الى ١٤ ساعة و ٣٤ دقيقة عند دائره عرض ٤٠ درجة، ١٥٠ ساعة و ٤٥ دقيقة عند دائرة عرض ٥٠ درجة و ١٧ ساعة و ٤٤ دقيقة عند دائرة عرض ٦٠ درجة ، أما عند دائرة عرض ٦٨ر٥ درجة فيصل الى ٢٤ ساعة في الصيف ، ويسرع الضوء من نمو النبات في المناطق الباردة فعلى سبيل المثال فان الشعير الربيعي ينضج في ١٠٧ يوما في جنوب السويد بينما يحتاج الى ٨٩ في اللابلاند Lapland وذلك بالرغم من انخفاض الحرارة في المنطقة الاخيرة - ويرجع ذلك الى طول فترة الاشعاع بها ٠ كذلك فان القمح الربيعي يحتاج في منطقة الالزاس عند دائرة عرض ٤٨ر٥ درجة الى مدة قدرها ١٤٥ يوما بين البذر والحصاد في الوقت الذي يحتاج فيه فقط الى ١١٤ يوما في منطقة سيكبوتن Skibotten عند دائرة عرض ٦٩ر٥ درجة شمالا ، ويمكن تفسير هذا الفرق في طول فترة الانبات اذا أدركنا أن فترة الالزاس وهى ١٤٥ يوما يكون جملة ساعات النهار خلالها ١٧٩٥ ساعة مقابل ٢٤٨٦ ساعة في فترة ال ١١٤ يوما في منطقة اللابلاند وعلى ذلك فان طول فترة الضوء في المناطق القطبية تعوض من نقص الموسم الدافئ بها وقد أدرك الزراع في كل من الإتحاد السوفيتي والشمال الكندي ذلك في محاصيلهم التي يزرعونها في فصل النمو .

المناخ وجسم الانسان :

يتاثر الانسان - ككائن حي - بعناصر المناخ وأهمها الضغط الجوى والاشعاع الشمسى ودرجة الحرارة والرطوبة والرياح ، ويعد التغير في الضغط الجوى اقل أهمية بالمقارنة مع باقى العناصر ذلك لان التغيرات في الضغط البارومتري قرب مستوى سطح البحر لا يترتب عليها اى تغيرات فيزيولوجية ظاهرة في الانسان ، ويتفاوت ارتفاع قمة عمود الزئبق في البارومتر بين ٩٥٠ - ١٠٥٠ ملليبارا الا أن تناقص الضغط الجوى بالارتفاع يؤثر على الانسان تأثيرا مباشرا فعلى ارتفاع ٥٣٠٠ مترا (١٧٥٠٠ قدما) ينخفض الضغط الى نصف ما هو عليه عند سطح البحر حيث يصل الى ٥٠٠ ملليبار، اما على ارتفاع ٩٠٠٠ مترا (٣٠ر٠٠٠ قدما) فان الضغط الجوى يصبح ما بين ثلث وربع مثيله عند سطح البحر . وبالرغم من قلة مساحة الاراضى المرتفعة الا أن هناك شعوبا قليلة استوطنت مثل هذه المناطق كما هو الحال في مرتفعات الانديز في بيرو - وكذلك في التبت حيث تعيش بعض الجماعات على ارتفاعات تصل الى ٤٥٠٠ متر (١٥٠٠٠ قدما) أو تزيد وأحيانا تصل القطعان التي يرعاها سكان هذه المناطق الى ٥٥٠٠ مترا (١٨٠٠٠ قدما) .

ومن المعروف أن الانسان اذا ارتفع من سطح البحر الى ارتفاع ٣٠٠٠ مترا (١٠٠٠٠ قدما) فانه يصاب بدوار الجبل Mountain Sickness وبضيق

في التنفس والصداع وبلاعياء واداً ارتفع عن ذلك بكثير فانه يصاب بانهايار تام قد تعقبه الوفاة ولقد كان الاعتقاد المائد قديما ان وفاة الانسان في الجبال العالية مرجعه سكنى هذه الجبال بالاشباح الشريره الى ان فسر احد القساوسة السبب الحقيقى وراء ذلك فى سنة ١٥٩٠ ومنذ ذلك الوقت اثبتت التجارب أن دوار الجبل ينشأ من النقص فى الاوكسجين كذلك أكدت انه فى ارتفاعات معينة فان الجسم البشرى يستطيع أن يتلاءم نسبيا مع النقص فى الاوكسجين ولعل فى سكان المكسيك والانديز مثال على ذلك .

أما درجة الحرارة فهى عنصر مناخى هام مؤثر فى حياة الانسان فتبلغ حرارة الجسم البشرى الطبيعية ٣٧ درجة مئوية (٩٨.٤ ف) سواء هبطت درجة حرارة الهواء المجاور الى - ٦٨ درجة مئوية (- ٩٠ درجة ف) كما فى شمال سيبيريا أو ارتفعت الى ٦٠ درجة مئوية (١٤٠ فهرنهايت) كما فى الصحراء الكبرى وشبه الجزيرة العربية . وفى الاقاليم المناخية قاسية البرودة يكون الكساء أمرا ضروريا بالرغم من أنه ليس كذلك فى المناطق الباردة نوعا كما هو الحال فى جماعات الاكالوف Alacaluf البدائية فى أقصى جنوب شيلى والذين يعيشون عراة فى مناطق تتراوح درجة الحرارة بها بين - ٤ مئوية (٢٥ درجة ف) ، ٩ درجة مئوية (٤٨ درجة ف) فى نطاق الرياح الغربية الانتاركتيكية وقد تلاءمت هذه الجماعات فسيولوجيا مع درجات الحرارة المنخفضة ، ويحتوى الغذاء عند هذه الجماعات كما هو الحال فى جماعات الاسكيمو على كمية من الشحوم التى يحصلون عليها من الحيتان وغيرها من الحيوانات وهم فى ذلك يهضمون كمية من الشحوم نستحيل على غيرهم من الاجناس الاخرى كما يستهلكون الاغذية التى تعطيه اكبر قدر من الطاقة الحرارية وتتميز أجسامهم بتراكم الشحوم فيما تحت الجلد وعلى ذلك فان الجماعات البشرية التى تعيش فى المناخ البارد جدا استطاعت أن تتأقلم مع درجات الحرارة المنخفضة السائدة فى بيئتها .

ويرى بعض الانثروبولوجيين ومن بينهم بكستون Buxton أن الانف الطويلة ذات الفتحات الضيقة التى تتميز بعض الجماعات البشرية التى تعيش فى المناطق الباردة والجافة تقوم بوظيفة هامة فى تدفئة وترطيب الهواء المتنفس قبل أن يصل الى الرئتين .

من ذلك يبدو أن النشاط البشرى والطاقة الجسمانية تتأثران بالمناخ نائيرا كبيرا فالحرارة العالية والرطوبة الشديدة لاتساعدان على العمل

كذلك فإن الهواء الحار مع لزوجته المحفزة تؤدي الجلد ونؤدى الى تشققه وينتج عنها جفاف الحلق والانف وتريد من قابلية الاسنان للتراب البرد - ولذلك فإن أنسب رطوبة هي التي تتراوح بين ٤٠ - ٦٠ ٪ كذلك فإن هناك الامراض التي تكثر في بيئات معينة كالحشرات والابوثة في البيئات الحارة والرطوبة مثل الملاريا والحمى الصفراء والكوليرا والتيفود والدوسنتاريا بسبب البعوض والذباب وكذلك مرض النوم الذي تسببه دبانه تسمى تسمى في المناطق الاستوائية والمدارية اما في المناطق الباردة فتكثر امراض الرئة والانفلونزا ويتعرض جسم الانسان لخطر التلوثات الشعبية وامراض الحنجرة والقلب وغيرها .

ويختلف توزيع الطاقة البشرية الجسمانية والذهنية في جهات العالم المختلفة باختلاف الاقاليم لمناخية التي تعيش فيها ولا يمكن تجاهل اثر المناخ البارد في النشاط الفكري والجسماني الى حد ما واثار المناخ الحار الرطب في بعث الخمول وانحطاط الطاقة الذهنية والجسمانية .

وقد حدا ذلك ببعض الباحثين الى اعطاء أهمية عظمى في اثر المناخ في تطور الحضارة البشرية ومنهم السورث هنتنجتون Huntington الذي توصل الى نتائج هامة يمكن تطبيقها على نواحي النشاط البشري - بعد أن أجرى دراساته بين العمال والطلبة في شرق الولايات المتحدة وكندا - وهذه النتائج هي :

١ - أن الانسان يصل الى أقصى درجات النشاط الجسماني اذا كانت درجة الحرارة تتراوح بين ٦٠ - ٦٥ درجة فهرنهايت أى بين ١٥ - ١٨ مئوية ويصل الى أقصى درجات النشاط الذهني اذا كانت درجة الحرارة خارج المساكن تصل الى ٣٨ درجة ف ومع حدوث بعض الصقيع ليلا .

٢ - أن المناخ الذي يسير على وتيرة واحدة يقلل من النشاط الجسماني كذلك التغيرات المفاجئة في المناخ .

٣ - أن ارتفاع نسبة الرطوبة يريد من النشاط البشري اذا ما كان المناخ بارد. أما اذا كان المناخ حاراً فهي تبعث على الكسل وانحطاط الجهد .

٤ - أن الطقس الاعصاري يريد من الرغبة في العمل والقدرة عليه على ألا تكون تغيرات الطقس فجائية .

وقد دلت دراسات هنتجنون أن هناك أربعة مناطق يتمثل فيها المناخ
الأمثل من حيث النشاط البشرى وهى : شمال شرق الولايات المتحدة والجرر
البريطانية وعرب أوروبا وجرر اليابان والجزيرة الجنوبية لنيوزيلندا
وكولومبيا البريطانية بكندا .

على أن دراسة المناخ والنشاط البشرى والحصارة أساسه درجة تناسب
المناخ للنشاط البشرى فدراسة اثر المناخ فى تطور الحضارة المصرية مثلاً
لايجب أن يقارن بمناخ انجلترا بل يجب دراسة درجة ملائمة المناخ بمصر
لماكانها من ناحية النشاط والصحة والقوة الاقتصادية وكذلك فان التطور
الحضارى مختلف فى الماضى عما هو عليه فى الوقت الحاضر حيث تكثر
الامكانيات التى تجعل الانسان يقي نفسه شرور الطبيعة الى حد كبير .

المناخ وتوزيع السكان :

لعب المناخ دور كبيراً فى توجيه حركة الهجرة البشرية فى العالم منذ
العصور القديمة ، فكثيراً ما كانت دذبذبات المناخ وحدوث موجات جفاف
فى بعض الاقاليم مثل وسط اسيا تدفع الجماعات للانتقال الى مناطق أخرى
أكثر أمطاراً ، كما أن الجماعات البشرية التى تعودت على حرفة من الحرف
تنتشر فى مساحات واسعة متشابهة فى الظروف المناخية ، فمناخ ونبات
أقليم التندرا كان له اثره فى توزيع وتوجيه قبائل اللاب والصامويد
والياقوت فى شمال سيبيريا ، وانتشر الاسكيمو فى مساحات واسعة تمتد من
شمال شرق سيبيريا والاسكا حتى شمال غرب جرينلند .

ويتاثر توزيع السكان تاثيراً مباشراً بالمناخ ، فالمناطق قليلة الكثافة
السكانية يتفق توزيعها مع اقاليم الجفاف ونُدرة المطر وذلك نتيجة لفقر
عطاياها النباتية وقلة مواردها المائية ونتاجها الزراعى كذلك تقل كثافة
السكان فى الاقاليم الاستوائية رغم غزارة أمطارها وذلك لاقتزان الأمطار
بالحرارة العالية وبسبب كثافة الغطاء النباتى وكثرة العوايق الطبيعية التى
تعوق النقل ، ويفضل الانسان دائماً سكى الجهات المعتدلة المناخ الوفيرة
الأمطار ويبدو ذلك بوضوح اذا ما قارنا خريطة توزيع الأمطار والحرارة
من ناحية وخريطة توزيع سكان العالم من ناحية أخرى فنلاحظ أن تركز
اسكان بكثافة عالية يسود فى الاقاليم المعتدلة بالمعرض الوسطى ، وأن
كانت هذه العلاقة ليست مطابقة على بعض الجهات مثل جزيرة جاوه التى
يتمثل بها المناخ الاستوائى الحرارى ولكن تزداد بها كثافة السكان بشكل

واضح ذلك لان المؤثرات البحرية تلطف من قسوة المناخ الاستوائى وكذلك وجود التربة البركانية الخصبة . كما يتركز السكان فى اقليم شابا بجنوب زائير لوجود المعادن به وفى الاقاليم الصحراوية فى العالم حيث تتوفر فى بعض مناطقها الموارد المعدنية خاصة البترول ، ولكن اذا علمنا ان حوالى ٥٥% من سكان العالم يحترفون الزراعة وان المناخ هو العامل الحاسم فى انماط الزراعة وتوزيعها لادركنا ان المناخ هو من أكثر العوامل تأثيرا على توزيع السكان .

المناخ والانتاج الاقتصادى :

ظهرت نظريات تبين ارتباط الانسان بالمناخ منذ المراحل الاولى للبشرية ويعتقد الكثيرون ان الانسان بدأ حياته وأول مراحل حضارته فى بيئة معتدلة المناخ وأنه لا يعقل ان يبدأ الانسان حياته فى منطقة استوائية حارة غزيرة الامطار مرتفعة الرطوبة أو منطقة قطبية باردة ، وأنه بعد ان تقدمت وسائل حضارته واشتد عوده واستطاع ان ينتقل الى المناخات القاسية وان يكيف نفسه بسكنى المنازل بعد الكهوف واختراع البلطة الحديدية والمحراث الحديدى وامكنه بواسطة الاولى ان يقطع الاشجار وامكنه بالمحراث ان يقطع الحشائش والاعشاب المتكاثفة والتي تمسك التربة فسهل عليه تقليب الارض وزراعتها .

والمناخ يؤثر بصورة مباشرة على توزيع الغطاء النباتى الطبيعى ، كما يؤثر بصورة مباشرة وبصورة غير مباشرة على توزيع الغلات الزراعية وعلى توزيع الحيوانات وغذائها سواء اكانت برية أو مستأنسة . فالمناخ هو الذى يحدد حدودا على انتاج الارض وعلى سكنى الانسان لبعض جهات الارض كالمناطق الشديدة البرودة والجهات الجافة ذات الرمال المتحركة ، وهو عامل رئيسى فى تكوين التربة واختلاف انواعها وخصوبتها .

والمناخ هو اهم عناصر البيئة المؤثرة فى الانتاج الزراعى لانه هو الذى يحدد نوع الغلات التى يمكن ان يتخصص فيها اقليم ما ، كما يتاثر نوع الانتاج الزراعى وكميته وجودته بالعوامل المناخية وظروف الطقس . وتشمل عناصر المناخ التى تؤثر فى توزيع الغلات : درجات الحرارة وكميات الامطار وتوزيعها الفصلى ومدى كفايتها بحاجة النباتات ونسبة الرطوبة وسقوط الثلج والندى وحدوث الضباب وغطاء السحب وهبوب الرياح وكمية الضوء التى يتعرض لها النبات . وتختلف أهمية عناصر المناخ المختلفة من

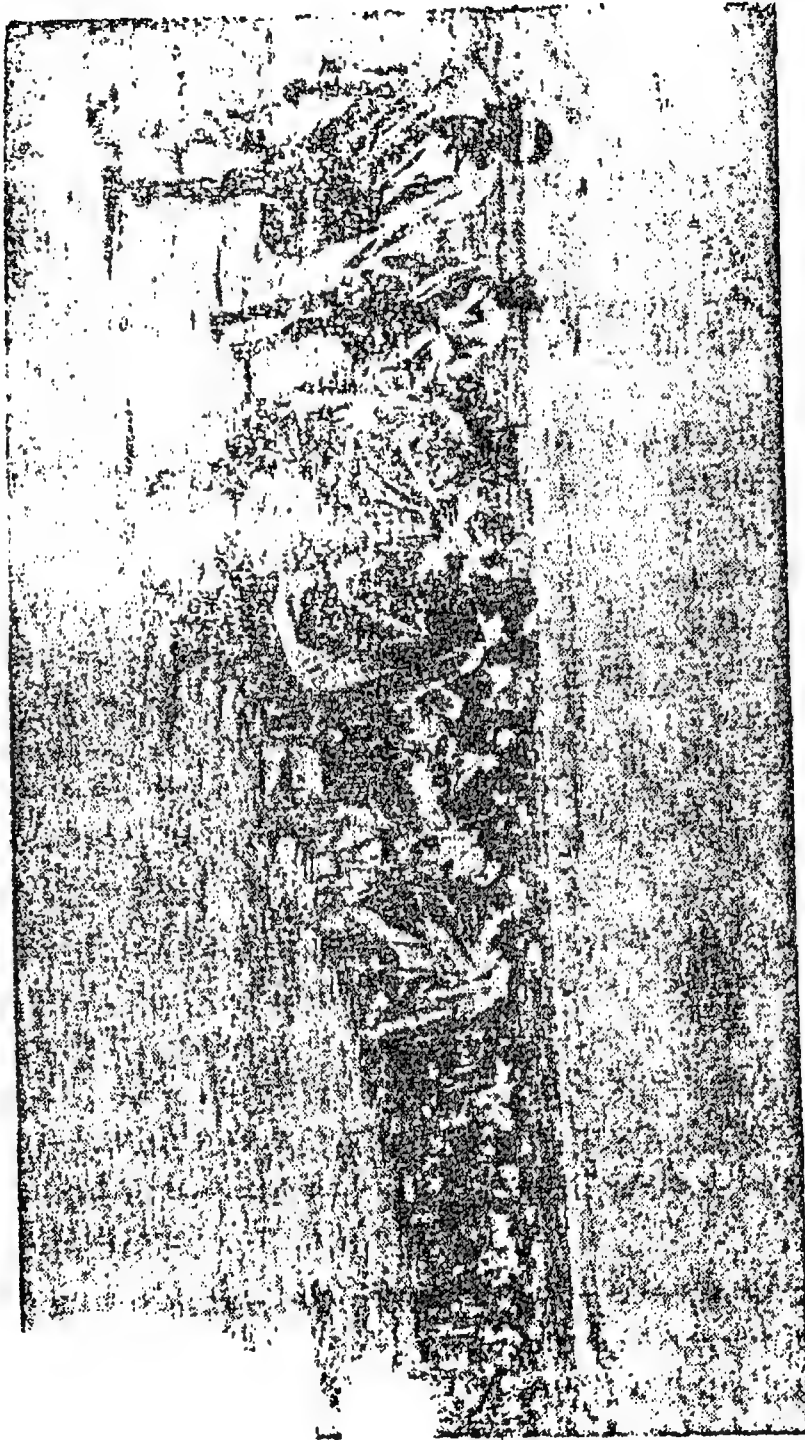
محدول لآخر فقد يكون كمنه نظر على هذه العناصر بالنسبة لعله ما، وقد
غير درجات الحرارة أو كمية الرطوبة أو الرياح أقوى أثرا مادام يمكن
رفع المياه بوسيلة أخرى كالاعتماد على مياه الأنهار أو الآبار ويختلف
هذه العناصر المناخية من غلة لأخرى ، فبعض الغلات الزراعية يقاوم
الجفاف وبعضها يلتمه طول الفترات المشمس (كالقطن والقصب) وبعضها
يضر به الصقيع صررا بالغا ويحتاج لغطاء من السحب في بدء نموه - وهكذا .

وينوقف نجاح الزراعة على كمية المطر الملائمة لاحتياجات الغلات
المختلفة وعلى فصلية سقوط الأمطار ، إذ تختلف الاحتياجات المائية
للنباتات والمحاصيل المختلفة ، فالقمح يحتاج إلى كمية أمطار لا تقل عن
١٠ بوصات أو ما يعادلها من مياه الري في الأقاليم المعتدلة الباردة ولا تقل
عن ٢٤ بوصة في الأقاليم المعتدلة الدفيئة والقطن يجب ألا تقل الأمطار التي
يحتاج إليها عن ٢٠ بوصة أو ما يعادلها من مياه الري ، بينما يحتاج الأرز
إلى ما يتراوح بين ٤٠ و ٨٠ بوصة من الأمطار أو مياه الري تبعا لاختلاف
العروض التي يزرع بها . ونظام المطر وكميته ونظام الحرارة تقرر
صلاحية الأرض للزراعة أو للرعى كما تحدد نوع النبات الطبيعي غابات
أو حشائش أو أعشاب . ويؤثر التوزيع الفصلي للأمطار على نوع الغلات
فسقوط الأمطار الشتوية يساعد على نمو القمح والشعير والفول إذ تسقط
في فصل الحاجة إليها وسقوط الأمطار الصيفية يساعد على زراعة السذرة
والأرز والقطن وقصب السكر .

كما يؤثر تذبذب كمية المطر على الانتاج الزراعي وجودته . وقد يؤدي
تأخر الأمطار إلى وقوع المجاعات كما في بعض جهات الهند وأفريقيا .
وتتعرض الأقاليم الحدية أي التي تقع على الحدود شبه الجافة لبعض
الأقاليم الزراعية لموجات من الجفاف تؤدي إلى حدوث كوارث اقتصادية
ولكن قد تزداد مساحة الأرض الزراعية بها في بعض السنوات تبعا لازدياد
كميات الأمطار التي تسقط عليها ، ولعل في إقليم الساحل في غرب أفريقيا
خير مثال على ذلك .

ولكن الإنسان نجح - رغم كل ذلك وإلى حد ما - في تعديل الوضع
لطبيعي الناشئ عن المناخ . فأمكنه إدخال الزراعة إلى مناطق جافة أو
فنية الأمطار بواسطة الري ، وأدخل في منطقة البحر المتوسط ذات المطر
الشتوي غلات صيفية معتمد على الري . وإذا كان الإنسان قد تغلب بعض

آلاف الريفين يهجرون الأرض بسبب الحفاف
(محتجون من إثيوبيا في طريقهم إلى أحد المعسكرات)



الشيء على الجفاف الا أنه لم يجد حلا لمقاومة المطر الزائد عن الحاجة .
ولاتزال هناك مساحات كبيرة لاتصلح للاستغلال الاقتصادي الزراعى الجيد
لهذا السبب كما هى الحال فى الاقاليم الاستوائية .

والمناخ هو العامل الذى يتحكم فى توزيع التجارة العالمية باستثناء
التجارة فى المعادن والصخور ، اذ أن المناخ يحدد نوع النباتات والغلات
الزراعية والمنتجات الحيوانية ، كما يحدد طبيعة ونوع المصنوعات المتبادلة
بين جهات العالم المختلفة .

ويبدو أثر المناخ واضحا فى الجهات الغربية من القارات وفى العروض
العليا حيث تكون أكثر صلاحية للسكنى والاستقرار من الجهات الشرقية
من القارات فى نفس العروض . ويرجع ذلك الى أثر التيارات البحرية
الدافئة وهبوب الرياح الغربية (العكسية) الدافئة نوعا على السواحل
الغربية للقارات ومرور التيارات البحرية الباردة وهبوب الرياح القطبية
الشمالية على السواحل الشرقية وينجم عن ذلك تجمد موانئ البحيرات
والبحار .

كما تتعرض البحار الداخلية والانهار للتجمد أيضا بفعل عامل القارية
Continentality وينتج عن ذلك تعطيل مختلف نواحي الحياة الاقتصادية
الآخرى كطرق النقل والمواصلات ويعتمد عليها من نشاط بشرى ، فعزلة
سiberia عن بقية جهات العالم انما ترجع الى تجمد انهارها سبعة أشهر فى
السنة ، بل انه حتى بعد ذوبان الثلوج والجليد تفيض مياه هذه الانهار
وتكون مستنقعات تجعل النقل متعذرا . كما تعاني كل من فنلندة وروسيا
الاوربية والسويد من تجمد البحار والانهار ولكن بصورة أقل وضوحا منها
فى سيبيريا ، اذ يتجمد البحر الاطلسى وتغلق معظم موانئه فى فصل الشتاء
الامر الذى دفع روسيا منذ عهد القيصرية الى اتباع سياسة تقليدية فحواها
محاولة الوصول الى بحار دافئة كالبحر الاسود وبحر الصين ورغبتها فى
السيطرة على المضائق او مد نفوذها حتى المحيط الهندى . كما انشئت
سكة حديد نارفيك لتصل بين مناجم الحديد فى شمال السويد وميناء نارفيك
النرويجى على المحيط الاطلسى والصالح للملاحة طول العام وبذلك أمكن
الاستغناء عن موانئ البحر البلطى التى تتجمد نحو خمسة شهور فى السنة .

والمناخ هو الذى يحدد طرق المواصلات التى يسلكها المسافرون والسلع
النجارية فى الفصول المختلفة فى كثير من البيئات ، فمثلا تغلق موانئ نهر

سنت لورنس في فصل الشتاء بينما تظل موانئ السروج مفتوحة للتجارة في هذا الفصل بسبب تأثير تيار الخليج . ويعطل سقوط الثلج والسيول النقل على الطرق البرية والسكك الحديدية كما هي الحال في سيبيريا وشرق روسيا شتاء ، كما قد يطمر سفى الرمال في الجهات الصحراوية السكك الحديدية والطرق ويعطل المواصلات لفترة قصيرة . وقد تسبب الرياح الشديدة والاعاصير غلق الموانئ وتعطيل الملاحة وتغيير السفن لخطوط سيرها الرئيسية تفاديا لبعض العواصف أو كتل الجليد الطافية ، هذا بالإضافة الى الخسائر الشديدة في الارواح والمنشآت الاقتصادية وتحطيم الاشجار وبعض الزراعات وقد كانت السفن الشراعية فيما مضى تقصد موانئ الهند صيفا وتخرج منها شتاء - تساعدها في ذهابها وايابها الرياح الموسمية . وزاد اهتمام الناس بالارصاد والتنبؤات الجوية حتى يتحققوا من سلامة مواصلاتهم الجوية والبحرية ، وعدم التعرض للاخطار كما كان يحدث في الماضى . ويحدد المناخ أيضا أنواع وسائل النقل المستخدمة في بعض الجهات كاستخدام الزحافات في الاقاليم القطبية حتى لا يمكن ايجاد وسيلة أخرى للنقل كما هي الحال في شمال سيبيريا وشمال كندا ويتعذر استخدام الزحافات في هذه المناطق في فصل الربيع الذى يبدأ فيه ذوبان الثلوج والجليد .

وللمناخ آثار قوية على الطيران، وعليه يتوقف اختيار مواقع المطارات ومسارات الخطوط الجوية حتى لا تتعرض الطائرات للضباب والعواصف، كما أن تخطيط المطارات والممرات الأرضية يعتمد على اتجاهات الرياح السائدة . ويؤدى سوء الاحوال الجوية الى كثير من كوارث الطيران، ولذا يجب أن يكون الطيار على دراية بعلم الميٲٲٲورولوجيا (الارصاد الجوية) وقراءة أجهزتها في الطائرة ليستطيع تفسير الظواهر الجوية التى يصادفها . ومعرفة حركات الكتل الهوائية واحتمالات سقوط الثلج أو الامطار واتجاهات الرياح وسرعتها ، والعواصف الرعدية ويؤدى (تكون الثلج على جناح الطائرة) الى زيادة وزنها مما يقلل حتما من سرعتها وقد ينتج عن هذا سقوطها .

وللعناصر المناخية أثرها في نشأة المناطق السياحية ونشاط حركاب السياحة التى لها أثر كبير على نمو الدخل القومى، لبعض الدول كسويسرا وايطاليا واليونان ومصر ، اذ ينتقل المكان عادة هربا من قيظ الصيف

من الاقاليم الداخلية الى الاقاليم الساحلية ، كما ينتقلون طلبا للدفع من الاقاليم الشمالية في العروض العليا الى السواحل الدفينة كساحل الريفيرا (مشتى شمال وغرب اوربا) . ومن قبل ذلك انتقال بعض الفرنسيين والبريطانيين والالمان الى السويد والنرويج والمناطق الجبلية في سكوتلاند في فصل الصيف وانتقال سكان الجهات القارية في الولايات المتحدة الى سواحل فلوريدا شتاء وسواحل نيوانجلند صيفا . وينتقل الكثيرون شتاء الى الجهات المغطاة بالثلوج لممارسة أنواع الرياضات الشتوية المختلفة كالترحلق على الثلج والترحلق على البحيرات الجليدية وينتشر هذا النوع من الرياضة في سويسرا والسويد وولايات نيوانجلند. (بالولايات المتحدة) .

ويبدو اثر المناخ واضحا في نشأة مراكز النشاط الاقتصادي للمستوطنين الاوربيين في وسط افريقيا على الهضاب المرتفعة كما هي الحال في كينيا واوغنده وتنزانيا وزامبيا ، وفي نشأة كثير من مراكز العمران والعواصم في أمريكا الوسطى وبعض العواصم في الجهات المدارية من أمريكا اللاتينية على الجبال والهضاب المرتفعة .

المناخ والعمارة :

وللمناخ اثره على أنواع البناء وهندسة المباني والمواد المستخدمة في انشائها ففي البيئات المطيرة نجد أسطح المنازل متحدرة للتخلص من مياه الامطار او الثلوج يعكس الحال في المناطق الجافة حيث المنازل . وفي البيئات الباردة تصمم المنازل على أن تحتفظ بأكبر قدر من الحرارة وأن تسمح نوافذها الزجاجية بدخول أشعة الشمس ، بينما في البيئات الحارة تصمم المنازل على أن تحتفظ بأكبر قدر من البرودة وأن تصمم نوافذها الخشبية بحيث تحجب أشعة الشمس ، وتسمح بمرور الهواء ، كما تصمم بحيث تكون المناطق المكشوفة حولها واسعة - ويمكن معرفة ذلك مثلا من اختلاف المنازل بين شمال غرب فرنسا وجنوبها ، وتكثر في منازل اقليم البحر المتوسط الشرفات كما يضم كثير من المنازل أفنية واسعة وأسطح كبيرة لتجفيف القواكه . كما يلاحظ أيضا كثرة استخدام النوافذ الضيقة والستائر بأنواعها المختلفة للوقاية من أشعة الشمس في العروض المدارية - بينما تتسع النوافذ ويزيد عددها في العروض الشمالية مع ضيق مساحة الغرف وانخفاض سقفها للاحتفاظ بالتدفئة . واستطاع الانسان أن يتحكم في تنظيم درجات الحرارة داخل المسكن الى حد كبير أما درجات الرطوبة فقد أمكن التحكم بها داخل المصانع التي تحتاج الى نسبة معينة من الرطوبة .

ويتأثر تخطيط المدن كذلك بالاحوال المناخية فيكون اتجاه الشوارع في العروض المعتدلة عموديا على اتجاه الرياح ومواريا لاتجاه الرياح في العروض الحارة . ونجد أن الشوارع والطرق في مدن المناطق الحارة عادة ضيقة بينما تمتاز مدن المناطق الشمالية الباردة بشوارع فسيحة ليتمكن الحصول على أكبر قدر من أشعة الشمس ، كما تبني المناظر بالشكل الاسطوانى المألوف لتقاوم ضغوط الرياح الشديدة على السواحل وتبنى جماعات الاسكيمو منازلها في فصل الشتاء على هيئة قباب من الجليد والثلج تعرف باسم الايجلو Igloo بينما تبني الجماعات التى تعيش في الاقاليم الاستوائية منازلها من الاغصان وفروع الاشجار على اشكال مخروطية لتقيها الحر الشديد والمطر الغزير . وتحدد ظروف المناخ مواقع المساكن والمصانع فلا تبني على القمم او المناطق التى تتعرض للرياح الشديدة وتوجه نوافذها نحو أشعة الشمس ونحو مناطق الرياح الهادئة اللطيفة .

وللعناصر المناخية اثرها في نشأة الصناعات وتوطينها وتأثر عمليات التصنيع بالظروف المناخية ، فربطية الهواء مثلا تساعد على قيام صناعة القطن - كما حدث في لانكشير نتيجة لمناخها الرطب الذى لا تنقص فيه التيلة - في حين قامت صناعة الصوف في يوركشير للجفاف النسبى الذى تتميز به . ولكن يمكن القول أن هذا الاعتبار ينصرف الى الماضى وأنه أصبح في الامكان الان التحكم في هذه الضوابط المناخية داخل المصانع ذاتها . وصناعة تجفيف الفواكه تحتاج الى مناخ كمناخ اقليم البحر المتوسط الجاف المشمس صيفا . وتتطلب صناعة المواد الغذائية وحفظ الاسماك وتطعيمها الى جوبارد .

هذه بعض آثار المناخ على الانسان ونشاطه ولكن الانسان المتحضر لم يقف موقفا سلبيا من عناصر المناخ . فهناك النشرات الجوية تديعها محطات الاذاعة في جهات الارض المختلفة ، وتحذر الزراع والمسافرين والصيادين من تقلبات الجو ومن أخطار السفر بحرا اذا هب اعصار ومن خطر السفر برا اذا سقطت الثلوج وسدت الطرق . كذلك استنبط الانسان أنواعا جديدة من النباتات يمكن أن تتحمل قلة الماء وتقلبات الحرارة وروى الاراضى الجافة . وأدخل تكييف الهواء في أماكن إقامته وتفنن في ملابسه لتكفل له الراحة صيفا وشتاء

ورغم تأكيدنا لأهمية المناخ فليس معنى هذا العودة الى نظرية الحتم الجغرافي ولآراء من سمبل وهنتنجتون عن المناخ والتي يرى البعض انها أصبحت في دمة التاريخ ولم يعد يؤمن بها سوى قلة من الجغرافيين . ولاشك أن هنتنجتون كان مغاليا عندما ربط التاريخ البشرى كله وبجميع تفاصيله وأحداثه بظروف المناخ وتغيراته . وبين أثره على حركة هجرات الشعوب نتيجة للدورات المناخية التي أصابت قلب آسيا وشبه الجزيرة العربية . وعكف فريق آخر على هدم نظريات سمبل B. Semple وهنتنجتون Huntington ولكنه تطرف فاغفل أثر عامل المناخ وقلل من شأنه ومثل هذه الفئة التي تغلب العامل البشرى وتجعل من البيئة الطبيعية لاشيء لاتقل انحرافا عن هنتنجتون ومدرسته . ولكن مايجب علينا هو ابراز المناخ ان وجد له أثر وأن الانسان يستطيع أن يكيف نفسه داخل الاطوار الذي نقدمه الطبيعة فيلجأ الى استخدام أنواع النسيج والملابس المختلفة صيفا وشتاء .

ثانيا - مظاهر السطح والانسان :

تلعب مظاهر السطح في البيئة الطبيعية دورا بارزا في انماط النشاط البشرى وتوجيهها . فبالرغم من أن المناخ يؤثر بدوره في تحديد الاقاليم الرئيسية التي تضم أنماطا مختلفة من الحياصة البشرية فان العوامل الفيزيوجرافية هي المؤثر الرئيسى في تباين استغلال الارض وفي اختلاف الدور الذى يقوم به الانسان في هذا الصدد .

وتعد مظاهر السطح من أهم العناصر الطبيعية للبيئة الجغرافية حيث توجه العمران البشرى فيها وتحد من امتداده حيناً أو اتساعه أحيانا . والناظر الى خريطة توزيع السكان مثلا يلمس أن جزءا كبيرا من سطح الارض مازال غير معمور . وحتى النطاق المعمور فان توزيع السكان به غير متساو وتبلغ مساحة اليابس ١٤٨ مليون كيلو متر مربع وهو لا يشغل أكثر من ٢٨٪ من سطح الارض أما الباقي فيغطيه الماء . وتختلف مساحة الغاراب اختلافا جوهريا نوضحه الارقام التالية :

المساحة بالكيلو متر المربع	القارة
٤٥٦٠٠.٠٠٠	آسيا
٣٠٦٠٠.٠٠٠	أفريقيا
١٧٩٠٠.٠٠٠	أمريكا الشمالية

المساحة بالكيلو متر المربع	القارة
٢٤٣٠٠٠٠٠	أمريكا اللاتينية
٩٨٠٠٠٠٠	أوريسا
٨٥٠٠٠٠٠	أستراليا
١١٤٠٠٠٠٠	القارة المتجمدة الجنوبية (انٹارکٹیکا)
١٤٨١٠٠٠٠	الجملة

وبصفة عامة - فان اشكال سطح الارض الرئيسية تتمثل في السهول والتلال والهضاب ثم الجبال - وتختلف الآراء في تعريف كل منها تعريفا دقيقا - الا أن ما يهمننا هو مدى تأثيرها في أوجه النشاط البشرى، وتعتبر السهول ذات التربة الخصبة والمناخ المعتدل أكثر الجهات ملائمة لنشاط السكان ومن ثم فانهم يتركزون بها أكثر من أى مظهر تضاريسى آخر كما هى الحال في السهول الوسطى في أمريكا الشمالية وسهول البمبا في أمريكا الجنوبية والسهل الاوروى الشمالى وسهل الجانج والسند في الهند والباكستان والسهل الصينى الشمالى ، وقد نتج هذا التركيز عن عوامل متعددة توفرت في هذه السهول أهمها سهولة زراعتها وجودة تربتها وملاءمتها لانتاج كثير من المحاصيل كذلك فان استواء السطح في المناطق السهلية يسهم في سهولة النقل وامتداد طرق المواصلات المختلفة . وليس معنى ذلك أن وجود السهول في منطقة ما قرين بتركز السكان فيها ذلك لان هناك سهولا فسيحة في معظم قارات العالم لاتتوفر فيها عوامل الاستقرار البشرى مثل السهول القطبية في شمال أمريكا الشمالية وفي آسيا . كذلك في السهول الصحراوية الجافة كما هى الحال في وسط أستراليا وجنوب الصحراء الكبرى وكذلك فان هناك قطاعات من السهول الرطبة الحارة التى لاتشجع على التركيز البشرى مثل سهول الامازون وبعض سهول وسط إفريقيا الاستوائية .

وتتعدد مظاهر التأثير التى تحدثها التضاريس على المظهر الحضارى في البيئة وذلك للترابط الكبير بين العناصر الطبيعية - فهناك علاقة وثيقة بين مظاهر السطح والمناخ يبدو ممثلا في الارتفاع - حيث تقل درجة الحرارة بمقدار درجة مئوية واحدة كلما ارتفعنا ١٥٠ مترا وتظل تنخفض بالارتفاع حتى تصل الى خط الثلج الدائم الذى يحدد بداية الثلج الدائم والذي يكون ايذانا باختفاء الحياة النباتية والحيوانية ، كذلك تعتبر الجبال من عوامل سقوط المطر حيث تكثر الامطار على الجوانب الجبلية

لمواجهة الرياح المحملة بالبحر ونقل على الجوانب المقابلة النوى تقل
به الأمطار فلة مفاجئة ان لم تكن مناطق قارية جافة .

ونختلف المناطق المرتفعة في جذبها للسكان من حيث موقعها بالنسبة
لخط العرض ومن حيث ظروف المناخ السائدة بها - ذلك لان الحياة النباتية
تختلف هي الاخرى حسب الارتفاع السائد الذى يؤثر في درجات الحرارة
والرطوبة وتعتبر الجبال جزرا نباتية تختلف عن المناطق المحيطة بها
اختلافا كبيرا كذلك فان الحياة النباتية تتدرج على المرتفعات نتيجة لعامل
الارتفاع فقد توجد نباتات معتدلة بل ونباتات المناطق الباردة فوق الجبال
المدارية وعلى كل هذه الظواهر الطبيعية تتوقف حياة الانسان ففى
الجهات الحارة تعتبر المناطق المرتفعة أكثر جذبا للتركز البشرى من
مناطق السهول التى تكون حرارتها ورطوبتها عاليتين وقد شهدت كثير من
المناطق المرتفعة في الاقاليم المدارية تركزا سكانيا منذ وقت طويل تمثل في
مرتفعات اليمى وهضبة الحبشة والمكسيك وبيرو ، كما ان مرتفعات كينيا
وتنزانيا جذبت اليها بعض الاوربيين فاستوطنوا اجزاء كبيرة منها .

واذا كانت السهول الخصبة التربة والمعتدلة المناخ قد جذبت اليها
السكان منذ القدم وتركزوا بها وكونوا في معظمها حضارات متعددة فان
الجبال قد جذبت اليها اعدادا من السكان ليقوموا بحرفة التعدين بها -
ذلك لان المناطق الجبلية هي اهم المناطق التضاريسية ثراء في معادنها
والتي قد تبدو احيانا ظاهرة على السطح وبخاصة على جوانب الاودية
نتيجة لعوامل التعرية المختلفة وقد أسهم ذلك في خلق حرفة التعدين بهذه
المناطق كما هو الحال في جبال الابلش شرق أمريكا الشمالية والروكى
غربها وكذلك في جبال الانديز في أمريكا حيث يعدن النحاس في شيلى وبيرو
والقصدير في بوليفيا ومعظم المعادن في مصر توجد في المناطق الجبلية في
الصحراء الشرقية أو شبه جزيرة سيناء .

وتعد التربة - ذلك الغلاف السطحى لقشرة الارض الاصلية - العنصر
الاساسى في تباين وتطور انماط الحياة وان كان الانسان لم يدرك تركيبها
وخصائصها الا حديثا جدا والنوعان الرئيسيان من التربة تلك المكونة
محليا نتيجة عوامل التفتت الصخرى والتحلل العضوى وتلك المنقولة من
اماكن اخرى بواسطة عوامل التعرية وتشتق التربة الاولى - أى المحلية
التكوين - طبيعتها من الصخور الاصلية المكونة لها ومن التغيرات التى

طرات عليها الا أنها غالبا ما تكون رملية فقيرة وتتعرض للانحراف بسرعة اذا ماكانت مشتقة من الجرانيت . أما اذا كانت من اصل بركانى أو جبرى فانها تميل الى أن تكون صلصالية وثقيلة ولكنها غنية فى عناصر خصوبتها وفى المناطق الحارة تسود تربة اللاتريت الحمراء المشتقة من الصخور المحلية وتتصف بفقرها فى الخصوبة لنقص المواد العضوية بها .

اما التربة المنقولة عن طريق المياه الجارية أو الجليد أو الرياح فانها غالبا ما تتكون من خليط صخبرى وتكون أغنى وأحسن بصفة عامة من التريبات المحلية وتتمثل التريبات المنقولة فى المراوح الفيضية Alluvial Fans والمهول الفيضية وقد لعبت دورا خطيرا فى تاريخ العمران البشرى فى العالم حيث ساعدت على قيام الزراعة والاستقرار بها ونشأة الحضارات القديمة والحديثة على السواء ولعل فى وادى النيل فى مصر والجانب فى الهند واليانجسى والهوانجهو فى الصين المثل الواضح على ذلك .

وعلى العموم فانه يمكن القول بأن استغلال الانسان للارض يتباين بدرجة كبيرة بتباين طبيعة التربة بها ، وقد بذلت محاولة تقدير تقريبي نسبة التربة الصالحة للزراعة فى العالم فى الوقت الحاضر ، فوجد أنها نصل فى أوروبا الى ٥٠% من سطحها وفى أمريكا الجنوبية الى ٢٥% وفى أمريكا الشمالية وإفريقيا ٢٠% لكل منهما وفى استراليا ١٠% ولكن هذا التقدير يعد أوليا ويمكن أن تزداد هذه النسب دون شك لان هناك تريبات جيدة فى مناطق الاستبس والغابات فى قارات العالم المختلفة لم تعرف بعد ويمكن استغلالها فى الزراعة بطبيعة الحال كذلك فإن الوسائل العلمية الحديثة فى الزراعة يمكن أن تحسن من خصائص التريبات الفقيرة وبالتالي تزيد من رقعة الاراضى الصالحة للزراعة ولأريب فى أن هناك مناطق من التريبات الجيدة فى عالم اليوم تعرضت للتعرية وفقدت خصوبتها بسبب حياقة الانسان وسوء استخدامه للارض فى بعض المناطق ، ففي الولايات المتحدة فقدت مساحات واسعة من الاراضى خصوبتها بسبب الزراعة الكثيفة والاستغلال المدمر وفى البرازيل استنزفت خصوبة مناطق شاسعة بسبب زراعة البن وأصبحت أرضا عقيمة ومن الواضح اليوم لكل الجغرافيين وعلماء الزراعة أن تدمير التربة الخصبة فى كثير من مناطق العالم يكون واحداً من أكثر الاخطار الجسيمة التى ليس من السهل علاجها فى ضوء المعارف الحالية للبشر ، ولقد كانت تعرية التربة من العوامل المسؤولة عن

تدهور واختفاء حضارات مردهره مثل حضارة قبائل الماي Maya في أمريكا الوسطى - وربما أيضا بعض الحضارات الهندية والملاوية في الشرق الأقصى ، ومن هنا فان المشكلات المتعلقة بالتربة تبدو ذات أهمية في الجغرافيا البشرية .

وتمثل الجبال مناطق من نوع خاص ذات مناخ مميز يؤثر في الحياتين النباتية والبشرية، وهناك أنماط من الحياة البشرية المتشابهة على الجبال وذلك بالرغم من تباعدها الجغرافي بعضها عن بعض من ناحية وعدم ارتباطها جنسيا من ناحية أخرى ، وفي الواقع فان الجبال تعد بيئات يبدو فيها بصرامة تأثير التضاريس والمناخ كقوى طبيعية غير عادية في مثل تلك المناطق الصغيرة نسبيا ومن ثم توجه باستمرار ردود الأفعال البشرية حيالها .

وقد وجد أن درجة الحرارة في غرب أوروبا تتناقص بمعدل درجة مئوية واحدة كلما ارتفعنا ١٥٠ مترا ، ومن هنا فان النطاقات النباتية تتابع الواحدة تلو الأخرى على منحدرات الجبال ، وتنتهي المنطقة الدنيا (السفلى) التي تعد امتدادا للأراضي المنخفضة عند أقدام المنحدرات الجبلية عند ارتفاع بين ٩٠٠ - ١٠٠٠ متر فوق سطح البحر في وسط سويسرا مثلا تتوقف زراعة الشعير بعد خط كنتور ٩٠٠ مترا وفوق هذه الارتفاعات تبدأ النطاقات الجبلية فيوجد غطاء نباتي غابي في بادئ الامر حيث تكون الامطار غزيرة - ويختلف منسوب الارتفاع الذي يختفي عنده هذا الغطاء تبعا لدرجة تعرض المنحدر لعناصر المناخ فيصل الى ١٣٠٠ مترا في مرتفعات الفوج في فرنسا ، ٢٥٠٠ مترا في البرانس الشرقية ويلى النطاق الغابي هذا حشائش البنية حيث يتميز الأحوال المناخية بالجفاف والبرودة ولكنها مشمس وتغطي الأرض بالحشائش التي تزيئها الازهار في الربيع وتسود في هذا النطاق حشائش المرتفعات الصيفية التي تقصدها القطعان من الاراضي المنخفضة تحتها وأخيرا تتوج الجبال غطاءات ثلجية دائمة ، التي يتراوح ارتفاع خطها الدائم - وهو متوسط الارتفاع الذي لا يتعرض الثلج الواقع فوقه للذوبان من جبل الى آخر فيصل هذا الخط الى ارتفاع ٣٠٠٠ مترا على المنحدرات الشمالية للبرانس ، ٣٣٠٠ مترا في منون بلانك Mont Blanc وعلى ذلك فان من يتسلق الجبال في أوروبا يستطيع أن يرى هذه النطاقات بوضوح على ارتفاعات مناسبة كما لو كان في رحلة الى المناطق القطبية ، وفي كل نطاق توجد أنماط

بشرية ونباتية خاصة - وجدير بالذكر هنا ان النطاق الادنى يتعرض لمشكلات من النطاق التى تعلوه مثل انصراف المياه وجرف التربة واتجاهها نحوه وهبوط كتل صخرية اليه بفعل عوامل التعرية وغير ذلك . وعلى ذلك فان البيئة الطبيعية على السلاسل الجبلية تتطلب أنماطا خاصة من الحياة .

اما الجزر فان لها سماتها المميزة كبيئة جغرافية منعزلة وساعدت هذه العزلة على بناء أشكال قديمة ومستوطنة من الحياة بها سجلها كثير من الباحثين من أشهرهم داروين مثلا في جزر جالاباجوس Galapagos وكذلك الحال في أنماط الحياة البشرية المميزة لشعوب الجزر بخاصة المكتشفة حديثا مثل سكان جزر كارولين الذين مازال معظمهم يعيش في العصر الحجري ومن ناحية أخرى فان الجزر تعد معزلا وملجأ للكثير من الجماعات المستضعفة ومن ثم فإنها تتحول الى بوتقات بشرية تجمع خليطا من الشعوب التى تتجمع لتكون مجتمعات صغيرة متحدة ومن أبرز الأمثلة على ذلك جزيرة تريستان داكونها Tristan da Cunha الصغيرة في جنوب الاطلنطي التى استطاع ٢٠٠ من سكانها أن ينجحوا في خلق مظهر من الاحوال المحلية التى سرعان ما استوعبت القادمين الجدد اليها ، وكذلك كانت قُورموزة ملجأ لاسرة المنج Maling الحاكمة أثناء الاضطرابات السياسية في القرن السابع عشر وقبل أن تصبح حصنا للقومية الصينية في مواجهة الشيوعية كذلك كانت سيلان ملجأ للبوذيين المطرودين من الهند .

وتساعد الجزر على تهيئة ظروف الاستقرار البشرى الذى يحميه البحر آنذاك مما يساعد سكانها على استغلال مواردها الطبيعية سواء على أرضها أو في بحرها المجاور وهناك أمثلة كثيرة على ذلك .

أما البحر - الذى يحيط بكل قارات الارض اليابسة ويخترقها بعمق في بعض أجزائها فيكون بيئة طبيعية هو الآخر ، وان كانت بيئة قاسية من الصعب معاشتها . الا أنه يسهم في خلق أشكال من الحياة به فهو يمثل مخزنا للغذاء - كما وصفه بعض الباحثين - استطاع الانسان أن يستغله منذ أزمان سحيقة كما أنه كان طريقا ركبه الانسان منذ مراحل حضارته المبكرة . فقد شهد بحر ايجيه مثلا ملاحه ساحلية منذ فترة ترجع الى الالف الثالثة قبل الميلاد كذلك فان معرفة وانتشار الكثير من المخترعات خلال العصرين الحجري والبرونزى جاءت الى سواحل البحر بادئة من سواحل ايجة واستمرت حتى وصلت الى بريطانيا . وفي المحيط وفي بحر الشمال وكذلك في المياه المحيطية باليابان وعلى شطوط نيوزيلاند توجد

مناطق غنية بثرواتها السمكية ، التى تغذت عليها الشعوب على امتداد قرون عديدة . ونتيجة لذلك فقد أدى استغلال البحر الى خلق مهن تعكس فى الواقع الظروف الطبيعية فى الاقاليم الساحلية .

وتتنوع الحياة النباتية والحيوانية باختلاف الارتفاع فى الجهات المختلفة - نظرا لاختلاف الحرارة والرطوبة - وتعتبر الجبال على أى حال جزرا نباتية خاصة تختلف فى أنواع نباتها عن المناطق المحيطة بها - وتتدرج الحياة النباتية على طول المرتفعات نتيجة للارتفاع . وقد نجد فوق الجبال المدارية نباتات معتدلة وربما نباتات المناطق الباردة . وعلى كل هذه الظواهرات تتوقف الحياة البشرية - ففى الجهات الحارة يفضل الانسان سكناً المرتفعات ولا يعيش فى المناطق المنخفضة الشديدة الحرارة والرطوبة الا مضطرا . وقد عاش الانسان منذ القدم على مرتفعات اليمن والحشة والمكسيك وبيرو كما يعيش المستوطنون الاوربيون الان على مرتفعات كينيا وتنزانيا بينما ظل حوض الكونغو والامزون قليلى السكان . اما فى الجهات المعتدلة والباردة فيفضل الانسان سكناً السهول والوديان ولا يعيش فوق الجبال الا مضطرا .

ويمكن القول بصفة عامة ان الجبال - وخاصة فى المناطق المعتدلة والباردة مناطق مخلخلة فى سكانها - بينما تمثل الاودية فى المناطق الجبلية مناطق كثيفة السكان نسبيا . ومن قبيل ذلك زيادة كثافة السكان نوعا فى السهول الوسطى بالولايات المتحدة وانخفاضها على مرتفعات الروكى . كما ان درجة انحدار الجبال قد تكون اكبر اثرا من عامل الارتفاع ، فالسفوح الشديدة الانحدار اقل جاذبية للسكان من السفوح المتدرجة .

ولظاهر السطح تأثير كبير على الانتاج الاقتصادى فقد يكون عامل السطح مساعدا او معوقا للنشاط البشرى . وتعد السهول اكثر الجهات ملائمة للنشاط البشرى ويرتبط توزيع المناطق الكثيفة السكان ارتباطا وثيقا بمناطق السهول ، فالاراضى السهلية المستوية السطح توجد بها اجود انواع التربة ، كما ان تربةها عادة عميقة لقلة تعرضها لعاديات عوامل التعرية . ويساعد استواء السطح على سهولة النقل ومد طرق المواصلات كشبكات السكك الحديدية والطرق البرية التى تعمل على زيادة الانتاج الاقتصادى وتقليل تكلفته . وكلما زاد تضرر المنطقة زادت وعسورتها وصعبت

مواصلاتها وقلت طرقها وسككها الحديدية وقلت درجة اتصالها بالعالم الخارجى . ويظهر ذلك واضحا عند دراسة شبكات الطرق البرية المختلفة فاتهااتها تتحكم فيها التضاريس الى حد كبير . ونجد أن الانهار فى الهضاب والجهات الجبلية تعترضها الشلالات والجنادل بعكس الانهار التى تجرى فى السهول فهى أنهار صالحة للملاحة - ذات أهمية اقتصادية كبيرة . أما فى الجهات الجبلية فنجد أن النقل بها يحتاج الى طاقة ميكانيكية مضاعفة كما تطول المسافات بها بسبب كثرة الانحناءات مما يزيد من تكاليف النقل ، هذا الى جانب زيادة تكاليف الانشاء ، وكذلك تفرض التضاريس بناء الجسور والقناطر والكبارى والطرق المعلقة للتغلب على الصعاب التى يخلقها التباين فى انحدار سطح الارض . ويمكن القول بصفة عامة أن كثافة الطرق والسكك الحديدية تزداد فى السهول عنها فى الجبال .

وإذا ما توافرت بالسهول مياه الامطار او المياه الجارية التى تستخدم فى الري أمكن ممارسة الزراعة وبخاصة فى السهول الرسوبية فى وديان الانهار الكبرى كوادى النيل وسهول دجلة والفرات والسهول الفيضية فى الهند والصين - وقد تبع هذا استقرار السكان وزيادة أعدادهم ونشأة المدن الكبرى نتيجة لتوفر المواد الغذائية الضرورية لهم . ولذلك نجد أن أقدم الحضارات كحضارات مصر وآشور وبابل والصين والسند انما نشأت فى السهول الفيضية .

وإذا ما نظرنا الى خريطة تضاريسية للعالم لوجدنا أن الاقاليم الجبلية والهضاب المرتفعة تشغل مساحات أقل من السهول ، وفيها تصعب المواصلات كما سبق أن ذكرنا ، ونتيجة لذلك تصبح الممرات القليلة التى تخترقها عظيمة القيمة الاقتصادية . وهذه المناطق الجبلية نظرا لشدة انحدارها لاتلائم الانتاج الزراعى ، والزراعة بها توجد فى الاودية المنخفضة التى تتخللها أو على المدرجات الى تقام على سفوحها ، كما هى الحال فى اليمن واليابان وبعض جهات الصين وبورما واندونيسيا والهند . كما يؤدى التضرس الى تفتيت وتشتيت الارض المنزرعة - مما يزيد من صعوبات العمل الزراعى ، ثم أن المناطق الجبلية أقل خصوبة من السهول بسبب رقة التربة وسهولة تعرضها للتعرية بواسطة السيول أو الرياح أو عامل الانحدار . وفى معظم الاحوال نجد أن الزراعة تلعب دورا ثانويا فى حياة الجبال الاقتصادية وأن السفوح الجبلية مناطق اما تكسوها الغابات فتفيد فى انتاج الاخشاب ولب الخشب والورق والحريير الصناعى ، واما تكسوها

الحشائش التى نرعاها الابقار والاعنام والماعز وذلك تبعا لغنى وكثافة الغطاء النباتى بها .

على أن المناطق الجبلية هى اعظم المناطق غنى بثروتها المعدنية وفيها تقوم حرفة التعدين وبعض الصناعات المتصلة بها . ويرجع ذلك الى أنه فى الاقاليم الجبلية قد تبدو المعادن ظاهرة على السطح وبخاصة على جوانب الاودية نتيجة لعوامل التعرية المختلفة وسهل معرفتها وبالتالي تقل تكاليف استخراجها . كما هى الحال فى طبقات الفحم على جوانب الاودية التى تخترق جبال الابلاش الالتوائية وعلى جوانب جبال بنين فى بريطانيا وجبال وسط أوروبا ، وفى ظهور النحاس فى شيلى وبيرو والقصدير فى مرتفعات بوليفيا - ومعظم المعادن المصرية من جبال سيناء ومرتفعات البحر الاحمر . هذا على النقيض من اقاليم السهول التى لاتتعرض كثيرا لعوامل التعرية وتظل فيها المعادن مطمورة تحت الرواسب الحديثة السمكية أو تحت الطبقات الصخرية الرسوبية القديمة اى على اعماق بعيدة وتحتاج لجهود ونفقات كثيرة لاستخراجها .

ويؤثر عامل ارتفاع السطح فى الانتاج الاقتصادى بطريق غير مباشر اذ أنه يؤثر فى درجات الحرارة وهذه تؤثر فى الانتاج الزراعى وتحديد زراعة بعض الغلات التى تلائمها درجات حرارة معينة ، فالقطن والقصب والذرة والشاى تلائمها درجات حرارة مرتفعة بصفة عامة ، بينما القمح والشعير والبنجر والبطاطس والكتان تلائمها درجات حرارة معتدلة او منخفضة نوعا وبخاصة فى بدء نموها .

وكثيرا مايؤدى اختلاف مظاهر المطح الى قيام حركة تبادل تجارى بين الاقاليم السهلية من جهة والاقاليم الجبلية من جهة اخرى . ومن قبيل ذلك حركة التبادل بين سكان جبال الالب وسكان سهل البسو (المباردى) بايطاليا ، وقيام حركة انتقال فصلى للرعاة Transhumance بين المناطق السهلية المنخفضة والمناطق الجبلية فى كل من سويسرا والنمسا وايطاليا وفرنسا والنرويج .

وللجبال تأثير كبير على الناحية الصحية ، اذ ينقص الضغط الجوى تدريجيا بالارتفاع فتتقص نسبة الاكسجين فى الهواء مما يسبب فقر الدم واليراسى فى أعضاء الجسم - كما يؤدى سحلب الهواء فى هذه المرتفعات العائنة الى صعوبة التنفس والامراض الرئوية واختلال ضغط الدم والى

انفجار الشرايين ، ولهذا فسكنى الانسان على المرتفعات محدد ولا يمكن للانسان سكنى هذه المناطق المرتفعة الا فى المناطق المدارية كجبال الانديز فى بوليفيا وبيرو وهضبة التبت التى تعود سكانها على هذه الارتفاعات وتمكنوا من مقاومة تأثيرها .

وللتضاريس تأثيرها على الاحوال السياسية والاوضاع الاستراتيجية ، ويتمثل ذلك فى اختيار المواقع الدفاعية فى بناء القلاع والحصون والاسوار والمدن . ويجب الا نغفل اثر الجبال والتضاريس المعقدة فى حماية الدولة واستقرارها وخصوصاً فى بدء نشأتها ، على أنها قد تكون عاملاً من عوامل الجمود وضيق الافق والتمسك بالقديم وارتفاع تكاليف السلع المستوردة أو المصدرة وينطبق هذا على بعض الجهات المنعزلة مثل التبت أو منطقة الطوارق فى جبال تبستى وهضبة الحجاره فى الصحراء الكبرى وأقاليم القبائل الهندية الامريكية فى بوليفيا وبيرو . ولذا كان التطور الاقتصادى لمناطق الجبال أكثر بطئاً من التطور الاقتصادى لمناطق السهول بسبب عزلة سكان المناطق الجبلية ومحافظتهم على القديم فيما عدا المناطق التى اكتشفت فيها المعادن أو النى تطورت صناعتها الى انتاج سلع ذات قيمة كبيرة بالنسبة لوزنها كصناعة الساعات واللعب والآلات الدقيقة كما هو الحال فى سويسرا واليابان .

وتقوم لإنحدارات الجبال بدور كبير فى الدفاع ولذا نجد الدول القوية أو المنتصرة تعمل على امتلاك قمم الجبال وما وراء الجبال ليتسنى اتخاذها كخط دفاعى أول . كما تعظم أيضاً قيمة الممرات وخاصة المنخفضة منها . وكثيراً ما وقفت الانهار الواسعة والمستنقعات فى طريق الجيوش الغازية . بينما تتعرض المناطق السهلية للاجتياح كما هو الحال فى سهول هولنده التى تعرضت للاجتياح أربع مرات فى تاريخها وكذلك هولنده وبلجيكا التى اخترقت أراضيها فى الحربين الاولى والثانية .

على أن الاقاليم السهلية يمكن السيطرة عليها من مكان وسط يتخذ مقراً للحكم وهكذا اتحدت مصر منذ أقدم العصور بينما نجد أن المناطق الجبلية صعبة فى اخضاع سكانها كما هو حال الاكراد فى كل من العراق وتركيا وايران . وكذلك الحال فى يوغسلافيا التى تتبع النظام الفيدرالى (الاتحادى) بين اقاليمها المختلفة . كما لاتزال الجبال ملاجئ يلجأ اليها الناس والشعوب المستضعفة اذا اكتسح العدو السهول ولاتزال رغم

التطور في المواصلات حدودا طبيعية وسياسية متينة بين الدول مما يدعو الى قلة مشاكل الحدود بين البلاد التي تفصل الجبال بعضها عن بعض .

ولارتفاع السطح ونظم التضاريس اثره في نشأة بعض الصحارى كما هو الحال في صحراء حوض تاريم (تكلامكان) بوسط آسيا المحاطة بالجبال وصحراء هضبة الحوض العظيم بأمريكا الشمالية . كما أن الجبال منطقة تتجمع فيها مياه التساقط وتصرفها على شكل مسيلات مائية ينتج عنها تكون الانهار الكبرى التي يعتمد عليها في الري في الاقاليم الصحراوية كوادى النيل واقليم تركستان الروسية وصحراء كاليفورنيا ، أو تغوص في جوفها وتنحدر في طبقاتها لتظهر على السطح في المناطق المنخفضة على شكل عيون وآبار وينابيع . وينجم عن كثرة الانهار والمسيلات المائية زيادة امكانيات الجبال وانحداراتها في توليد الكهرباء او الاستفادة من قوة المياه وسرعتها في ادارة بعض المصانع والمعامل . وقد تمكنت بعض الدول التي تكثر بها المرتفعات من تعويض النقص في موارد الوقود باستغلال هذه المنحة الطبيعية مثل سويسرا التي تستغل الكهرباء المائية في تسيير القطارات وايطاليا التي تستخدمها في تسيير القطارات وادارة معامل النسيج ومصانع السيارات في شمالها والنرويج التي تستغلها في صناعة الالومنيوم وصناعة الورق ولب الخشب . وتستغل الكهرباء المائية ايضا في صناعة الاسمدة azotique باستخلاص الآزوت من الهواء .

ونلاحظ أن مظاهر السطح غير مستقرة وهى تتغير نتيجة للعوامل التكتونية أو العوامل الظاهرة كعوامل التعرية والتحات والارباب والنقل ، فبعض الانهار قد يغير مجراه كالمسيبي وهوانجهو الذى كان يصحب تغيير مجراه فيضانات عظيمة تغرق ملايين الافدنة وتشرذم عشرات الملايين من السكان ويتبع هذا حدوث المجاعات والامراض وقد نجحت حكومة الصين الحديثة في تدعيم جوانب النهر وتهذيب مجراه حتى لا تتكرر هذه الكوارث الاقتصادية كما أن لارساب النهر أثر على اطماء الموانى وابتنعاده عن الساحل كما حدث لبعض الموانى القديمة مثل دمياط ورشيد في مصر وبروج وأوستند في بلجيكا . بل انه من اهم العوامل التي ساعدت على بقاء ميناء الاسكندرية مفتوحة للملاحة هو بعدها عن رواسب النيل وحركة التيارات السطحية في البحر المتوسط والتي تسير بحذاء الساحل من الغرب الى الشرق فكانت تحمل رواسب النيل بعيدا عنها .

نضيف الى ذلك زيادة مساحات الدلتاوات واثار الامواج على السواحل

واثر الزلازل والبراكين في سطح الارض ومايتبعها من تدمير وتخريب لبعض الجزر والمدن ومابها من ظاهرات النشاط الاقتصادي .

ثالثا - الحياة النباتية والانسان :

تتميز النباتات بخاصية أساسية وهي قدرتها على امتصاص العناصر الغذائية من الهواء والتربة وتحويلها بعد ذلك الى غذاء للانسان ، وحتى تصبح المادة غير العضوية غذاء للانسان فلا بد أن تمر خلال النبات - ولذلك فقد كتب فيدال دي لابلاش الجغرافي الفرنسي المشهور قائلا : «ان النباتات وحدها هي القادرة على سحب العناصر الغذائية من الهواء ، لذا فانها تشبه مصنعا حيا للغذاء» (١) .

وتقوم المملكة النباتية بمد المملكة الحيوانية بالغذاء ولذا فان الحياة النباتية الطبيعية في قطر ما تتناسق مع أنواع الحيوانات بها وكذلك فان أنماط الحياة وخاصة بين المجتمعات البدائية ترتبط بكل من الحياتين النباتية والحيوانية وتتأثر بالتالي بالظروف المناخية السائدة بها . وأيضا فان نطاقات الغطاء النباتي التي تغطي مساحة من سطح الارض تفوق مساحة المناطق الجرداء والجليدية تتمشى مع أنماط الحياة البشرية بمقدار عامة وهذه القطاعات الطبيعية الرئيسية تعد نطاقات بشرية الى حد كبير وفي كل منها حياة الانسان تتعرض لقوى البيئة الطبيعية المتمثلة في النظام المناخي والارتباط بين الحياتين النباتية والحيوانية ويستطيع الانسان أن يغير في هذه العناصر الطبيعية بقدر ما أوتي من قسوة ذاتية متمثلة في امكانياته واساليبه التي ابتكرها لهذا الغرض - وتلائم المجتمعات البشرية المختلفة ظروف حياتها مع ظروف بيئتها ولكنها رغم ذلك لا تملك قدرة التغيير الكامل لهذه البيئة ولعل في دراسة المجتمعات البشرية في العالم الجديد قبل مجيء الاوروبيين اليه ما يؤكد التتابق بين الاقاليم الطبيعية وأنماط الحياة بين الشعوب ذات الاساليب البدائية فعلى كلا جانبي خط الاستواء كان هناك تماثل بل وأنماط مكررة لاشكال الحضارات الوثيقة الارتباط بالظروف المناخية ففي فيوردات بتاجونيا - وكولمبيا البريطانية كانت هناك جماعات تمارس صيد الاسماك - وكذلك كانت هناك جماعات صيد الجاموس البري في البراري والغوناق (حيوان ثديي أمريكي من

فصيلة الجمل) في البمبا وجماعات زراع الذرة في الاقاليم المدارية وشبه المدارية وزراع الكاسافا في الاقليم الاستوائي . .

وبصفة عامة فان سطح الارض يمكن أن ينقسم الى المناخ المدارى الحار والمناخ الجاف والمعتدل والبارد وذلك منذ أن بدأ المناخ الحالى يسود الارض - أى منذ فترة العصر الحجرى الحديث - وهذه الفترة في تاريخ الانسان أعقبت العصر الحجرى القديم والذى كان المناخ فيه مختلفا وكذلك انماط الحياة وأساليبها ، وقد انتهى العصر الحجرى القديم في وقت كان المناخ فيه باردا وتميز في أوربا بامتداد الغطاء الجليدى وفي صحارى العالم القديم بظروف مناخية تتصف بالرطوبة التى ساعدت على نمو الاستبس في مناطق واسعة تعد صحراوية وقاحلة اليوم .

ولم تبدأ المدينات القائمة على الزراعة في أقاليم العالم في وقت واحد فقد ظهرت متأخرة في العروض العليا في اسكنديناوه ويذهب بعض العلماء أن البرونز كان معروفا للمصريين القدماء منذ حوالى ٥٠٠٠ سنة قبل الميلاد في الوقت الذى لم يبدأ فيه العصر البرونزى في السويد مثلا حتى القرن الثامن عشر أو السابع عشر قبل الميلاد وبين بعض الجماعات في شرق سيبيريا فان عصر البرونز لم يبدأ الا في أوائل العصر المسيحى (١).

وكقاعدة عامة - فقد كان التطور بطيئا في بعض مظاهر الحضارة مثال ذلك أن استخدام الحديد يرجع الى القرنين الخامس والثالث قبل الميلاد في السويد بينما كان مألوفاً في ايطاليا منذ القرن الثانى عشر قبل الميلاد ، ويرى هنتنجتون أن هناك تغيرات مناخية كبيرة قد طرأت على امتداد التاريخ البشرى ويستدل على ذلك باختفاء بعض المدن في جنوب غرب آسيا مثل تدمر التى كانت مزدهرة حتى بداية العصر المسيحى وهى اليوم أطلال بالية في الصحراء كذلك فان هناك مدنا رومانية أخرى وخاصة تلك التى شيدت على أطراف الصحراء الافريقية تحولت الى أطلال لعدة عوامل ابرزها تغير الظروف المناخية ، بل ان هنتنجتون يرجع الثورة الزراعية التى حدثت في ايطاليا حوالى سنة ٢٠٠ ق.م الى تناقص كمية الامطار مما ترتب عليه نقص في محصول القمح وهجرة كثير من الريفيين الى المدن . بل انه يربط بين التغيرات المناخية والاحداث التاريخية الكبرى

مثل ثورة العبيد والاضطرابات ثم غزو البرابرة والتي نرجع كلها الى تدهور المراعى فى آسيا مما ترتب عليه هجرة الشعوب الجائعة نحو المناطق الاقل جفافا ولكن هذه الآراء تلقى الكثير من المعارضة من بعض الباحثين .

وتعتبر الحياة النباتية من العوامل الطبيعية المؤثرة فى حياة الانسان ذلك لانها تؤثر فى انتاج الاقليم الاقتصادى وتحدد نوع الحرفة التى يقوم بها الانسان وطريقة ومستوى معيشته فمناطق الخشائش صالحة تماما للرعى كما انها صالحة للزراعة اذا ما أمكن حرق الخشائش بعكس الحال فى مناطق الغابات التى تقل صلاحيتها للزراعة ونلاحظ انه حيث يرتقى الانسان وترتقى حضارته فان عناصر البيئة الحضارية سرعان ما تغير الحياتين النباتية والحيوانية وعلى نطاق واسع فالمحاصيل المزروعة والمراعى الصناعية تحل محل النبات الطبيعى وتحل الحيوانات المستأنسة محل كثير من الحيوانات البرية .

وعلى الرغم من أن الانسان قد ازال اجزاء من الغطاء النباتى الطبيعى فى معظم بقاع العالم سواء لاحتلال الزراعة محلها أو لآى غرض آخر فان أهميتها بالنسبة للانسان أهمية كبيرة اذا ما أدركنا أن استهلاكه من الاخشاب فى أغراض البناء أو صناعة الاثاث أو فى مد السكك الحديدية وصناعة السفن وغيرها فى تزايد مستمر تبعاً لتزايد أعداده كذلك يمكن أن تظهر أهميته الكبرى للحياة النباتية اذا أدركنا أن مايستهلكه العالم من لحوم وجلود واصواف يأتى فى معظمه من المناطق ذات المراعى الطبيعية التى تربى عليها قطعان ضخمة من الماشية والاغنام كما هو الحال فى الأمريكتين وأستراليا ونيوزيلندا .

وقد يكون الغطاء النباتى حائلاً للتقدم البشرى فى كثير من الاحيان حيث تعوق الغابات الكثيفة طرق النقل المتنوعة التى يصعب مدّها فيها مثل طرق السيارات أو السكك الحديدية كما يبدو فى حوض الكونغو والامازون والذين مازالوا حتى الان مناطق طرد بشرى وتسود بهما حرفة بدائية كالصيد والجمع وغير ذلك فقد قامت مناطق الغابات بدور الحماية للجماعات المستضعفة فى مواجهة الجماعات القومية فمناطق غابات الكونغو كانت ملجأ للاقزام التجاؤا اليها تحت ضغط جماعات الزنج السودانين وجماعات البانتو .

وقد ترتب على المظهر الطبيعى فى مناطق الغابات انها قليلة السكان

بصفة عامة ولا يعيش فيها سوى بعض الجماعات البدائية قليلة العدد والتي يتناقص عددها في معظم الاحيان كذلك يسكن هذه الغابات بعض عمال قطع الاخشاب والصناعات القائمة عليها او جمع منتجات الغابة .

والغابات مناطق قليلة السكان للغاية ولا يعيش بها الا جماعات مستضعفة قليلة العدد ولا يختلطون كثيرا بالجماعات الاخرى مما يجعلهم معرضين للانقراض . كما يسكنها بعض عمال قطع الاخشاب او الصناعات القائمة عليها او جمع منتجات الاشجار ، والواقع أن الغابات ليس فيها ما يغري على السكنى الا اذا كان بها موارد اقتصادية هامة كبعض السلع الشجرية او المعادن أما فيما عدا ذلك فهي مناطق صعبة دائمة وطرد بشرى .

اما مناطق الحشائش فهي اقاليم الرعاة التي تعج بأعداد كبيرة من الحيوانات البرية والمستأنسة وتعيش فيها قبائل رعوية لها تنظيمها الاقتصادي والاجتماعي الخاص الذي يتناسب مع البيئة . وتؤدي ظروف البيئة وقلة الامطار والفروق بين مناطق الحشائش من حيث الغنى الى شيوع الهجرات الرعوية بحثا عن الكلا وموارد المياه ، وفي تلك الاقاليم يصعب تخطيط الحدود السياسية ولذلك كثيرا ما تتجول القبائل في أكثر من دولة واحدة وكثيرا ما تقوم المشاكل السياسية على الحدود في تلك المناطق كما هي الحال بين الصومال واليوتوبيا .

ونظرا لازدياد عدد السكان في العالم بصورة مضطردة وازدياد المهارة الزراعية والتجارة العالمية في المنتجات الزراعية فقد أدى هذا الى التطلع الى موارد الجهات القليلة السكان وأصبح غير ممكن للصيد أن يحتفظ بغابته أمام الزارع أو الصانع الذي يحصل منها على الاخشاب ولب الخشب والورق والحريير الصناعي . وأصبح على البدو والرعاة ترك أراضيهم تحت ضغط الزراع وأمكن تحويل الاراضي الرعوية للزراعة بواسطة طرق الري المختلفة وتوطين الرعاة في قرى ثابتة كما حدث في تركستان الروسية وفي جنوب غرب سيبيريا وفي بعض الاقطار العربية .

وقد طورت مناطق الغابات النفضية والصنوبرية في الاقاليم المعتدلة والباردة من الناحيتين الاقتصادية والاجتماعية تطورا لا نلمسه في مناطق الغابات الاستوائية لطبيعة الاخشاب اللينة التي سهلت قطع الاشجار

لإحلال الزراعة محلها كما حدث في كثير من مناطق شمال غرب أوربا . كما أفاد الإنسان منها في التدفئة والوقود وفي استخدامها في الصناعات الخشبية والكيماوية . أما الغابات النفضية الصلبة فقد قطعت وحلت محلها الزراعة أيضا ولم يتحول الغطاء النباتي إلى غابات مرة أخرى بل تحول إلى حشائش يسهل حرقها واجتثاثها . ويؤثر الغطاء النباتي تأثيرا كبيرا في سكان البيئات القطبية الباردة - إذ عليها تتوقف حياة الحيوانات التي تعيش هناك وأهمها الرنة والكاريبو . ولذلك كانت هجرات الإنسان في هذه الطحالب والحشائش القطبية هي التي تنظم هجرات الإنسان في هذه المناطق وتنظم حياته الاجتماعية . واختفاء الغطاء النباتي من الصحارى جعلها مناطق مقفرة من حيواناتها وسكانها ماعدا مناطق الواحات والتعدين وذلك لاستحالة معيشة الحيوان والإنسان في بيئة يفتقر منها الغطاء النباتي اختفاء تاما .

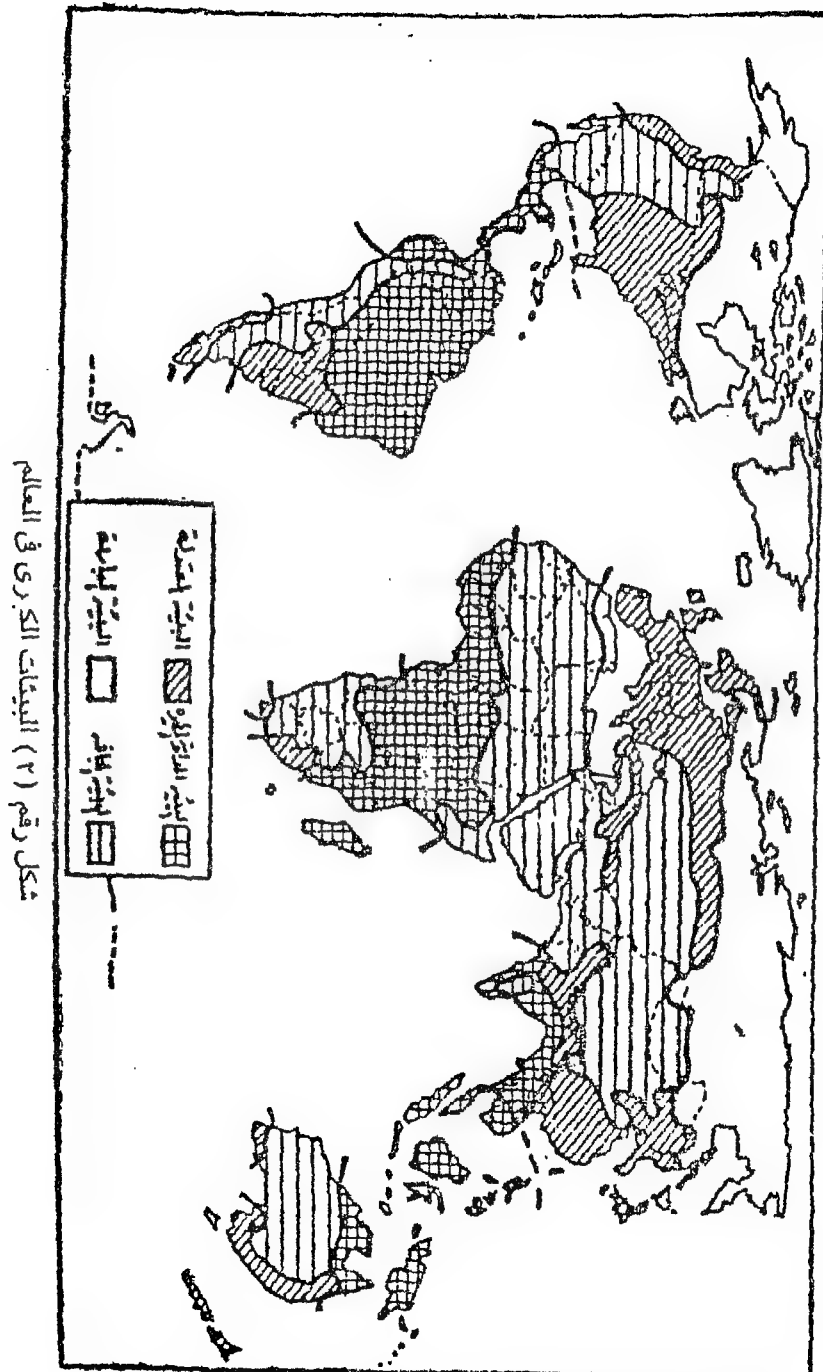
وقد لعبت الغابات دورا كبيرا في قيام حرفة صيد الأسماك في الجهات الساحلية إذ اعتمدت عليها جماعات الصيادين في بناء السفن كما هو الحال في مناطق الصيد بالنرويج واليابان وشرق كندا وشمال شرق الولايات المتحدة . على أن أهمية الغابات الرئيسية في الوقت الحاضر تنحصر في مواردنا من الأخشاب وتؤدي زيادة الطلب عليها في الأسواق العالمية إلى تقليل مساحاتها في الأقاليم المعتدلة الدفئة والباردة وهذا يدفع إلى الاهتمام باستغلالها استغلالا منظما دون اسراف أو إهمال .

الأقاليم الانثروبوجغرافية الكبرى :

تحدد الظروف المناخية والحياة النباتية والحيوانية في أقاليم العالم المختلفة الأحوال التي تساعد أو تعوق نشأة المجتمعات البشرية وتطور نشاطها ولذلك فإنه يمكن تحديد الأقاليم الانثروبوجغرافية الكبرى في العالم على النحو التالي (شكل رقم ٢) .

١ - الأقليم الحار الممطر :

يشمل الأقليم الحار مناطق واسعة على خريطة العالم وخاصة في حوض الأمازون في أمريكا الجنوبية وحوض الكونغو في إفريقيا وفي الهند والهند الصينية وجنوب الصين وجزر الهند الشرقية في آسيا . وعلى أساس كمية الأمطار وموسميته فإن الأقليم الحار الرطب يمكن أن ينقسم إلى مناطق ذات أمطار دائمة وأخرى أمطارها فصلية وتتمشى المناطق الأولى



مع المناخ الاستوائى ويتميز بالامطار الغزيرة ودرجات الحرارة المرتفعة والحدى الحرارى الصغير . وهذا النوع من المناخ سبق القول بأنه يسود في حوض الكونغو وحوض النيجر الادنى وحوض الامازون .

أما في المناطق ذات الامطار الفصلية في الاقليم الحار فتتميز بالفارق الواضح بين الفصول الرطبة والجافة فتدوم الفصول النافذة لمدة تسعة شهور في سانت لويس في السنغال وثلاثة شهور في ليزرفيل وخمسة شهور في فراكروز بالمكسيك وسبعة شهور في بومباي وخمسة في مدراس وأربعة في هانوى وثلاثة في سايجون بينما في شنغهاي فان شهر ديسمبر فقط هو الشهر الجاف .

ويعكس هذان النوعان من المناخ على طبيعة الحياة النباتية وبالتالي على الحياة البشرية ففي المناخ الاستوائى تنمو النباتات دائمة الاخضرار ، الاشجار وبعض النباتات بطيئة النمو كتلك التى تثمر كل ثمانية او عشرين شهرا وهنا في هذه الاقاليم تسود النباتات الدائمة الكثيفة التى تعرف بالغابات الاستوائية او المدارية المطيرة والتى يصعب على الانسان اختراقها أو ازالتها وحتى اذا نجح في ازالة بعض أجزاء من الغابة فان النباتات ما تلبث أن تنمو مرة أخرى . وفي هذه الاقاليم لا تلائم البيئة النشاط البشرى اذا قورنت بالاقاليم المعتدلة بل انها تعوق من نشاطه في الواقع وحتى اذا كانت هناك مزارع علمية مثل زراعات المطاط في الملايو وسومطرة والامازون وعلى ساحل ليبيريا فبالرغم من أنها تعكس القدرة العلمية للسكان في هذه الاقاليم الا أنها تتطلب نفقات كثيرة .

أما الاقاليم ذات الفصل الجاف الطويل فتشمل نطاقات الحشائش المعروفة بالسافانا وهى تغطى مناطق شاسعة تتبعثر بها اشجار مفردة هنا وهناك وتشكل هذه المناطق احتياطيا ضخما للمراعى في العالم . كما أن الحياة الحيوانية متنوعة للغاية بها وتشمل الغزلان والجواميس والخرتيت والحمير الوحشية والفيلة وكذلك الاسود والنمور والذئاب وغيرها وهى كلها حيوانات تاقلمت مع ظروف البيئة الطبيعية .

ويبدو الفائص كذلك بين هذين النطاقين فيما يقدمانه للحياة البشرية بهما ففي النطاق الاستوائى لا تساعد الغابات على نشاط سوى جمع بعض منتجاتها أو قطع بعض اشجارها بصعوبة ومشقة وتتميز تربياتها بأنها تربية حصر (لاتريت) فقيرة في عناصرها الغذائية حيث تفقد الجير والبوتاس

و لعبسبيا وبحنفظ فقط بالالمنيوم والحديد ومن المعتقد أن الظروف
المناخية والنباتية هي التي كونت تربة اللاتريت الحمراء في الاقاليم
الاستوائية وفي هذه الاقاليم فان سيطرة الطبيعة على الانسان سيطرة قوية
وعلاوة ولاتمده الا بالقليل ولذا فانه يظل مقيدا في حركته وانماط معيشته .

ولكن المناطق ذات الفصل الجاف غير ذلك تماما فالفصل الجاف يعد
عنصرا جوهريا في قيام الزراعة وخاصة زراعة المحاصيل الغذائية مثل
الارز والذرة الرفيعة وساهم مع فصل الامطار بطبيعة الحال في قيام
مجتمعات متقدمة حضاريا كما في آسيا الموسمية ، ولكن حتى هذه
الحضارات فان غذاء السكان الرئيسي يعتمد على الحبوب الغنية بالنشأ
والفقيرة في المادة النتروجينية ولذا يتجه السكان الى تعويض ذلك بصيد
الاسماك .

٢ - الاقليم الجفاف :

ويسود في المناطق الحارة وكذلك المعتدلة وهي مناطق نادرة المطر
بدرجة لاتفي بقيام حياة زراعية بها ويرجع ذلك الى عدة عوامل جغرافية
ابرزها الموقع بالنسبة للبحار وبالنسبة لمناطق الضغط المرتفع وتبعاً لذلك
اتجاه الرياح وتشغل هذه المناطق شبه صحراوية في النطاقات الداخلية
من القارات - بادئة من جنوب الاتحاد السوفيتي وتمتد عبر وسط آسيا
حتى منغوليا وهي هنا تدخل في عداد الصحاري المعتدلة التي تنمو بها
الحشائش مستفيدة من الكمية القليلة الساقطة من الامطار وكذلك تسود
في مواقع الصحراء الكبرى وصحراء كاهاري . وعلى حواف هذه المناطق
تنمو حشائش الاستبس في المنطقة الانتقالية بينها وبين السفانا ويعيش بها
الغزلان والخيول البرية في العالم القديم وحيوان البيسون في أمريكا
الشمالية وبالتناقص في الامطار في المناطق الانتقالية هذه تتناقص حشائش
الاستبس ثم تبدأ الظروف الصحراوية في السيادة ففي النطاق المعتدل تسود
صحاري الحوض العظيم في الولايات المتحدة وفي أمريكا الجنوبية وذلك
النطاق الممتد من أراضي ما بين النهرين الى منشوريا اما في النطاق الحار
فتشمل الصحراء الكبرى وناميب وغرب استراليا وتشمل هذه الصحاري
بقعا تعد أكثر المناطق حرارة في العالم في الصيف وتنعكس هذه الظروف
القاسية على الحياة البشرية الفقيرة بها الا اذا توفرت المياه الجوفية أو
الجارية .

٣ - الاقليم المعتدل :

يعد الاقليم المعتدل اقل اتساعا من الاقاليم الباردة او الحارة او الجافة وتشمل المناطق التى يضمها الاقليم المعتدل ذلك النطاق الاوراسيوى فى وسط غرب أوروبا والمناطق المواجهة له على الجانب الاخر لاوراسيا أى شمال الصين وفى أمريكا تشمل شرق الولايات المتحدة ومعظم وادى نهر الميسيبى وكولومبيا البريطانية .

أما فى نصف الكرة الجنوبي فإن الاقاليم المعتدلة محدودة المساحة لضيق اليابس بطبيعة الحال . وتشمل جنوب شرق استراليا وكل نيوزيلندا واطليم نهر اللابلاتا وبعض المناطق المتناثرة فى جنوب شيلى ويشغل هذا الاقليم دول تدخل فى عداد الاقاليم المتقدمة فى العالم بل ان أكثر الدول تقدما فى العصر الحديث تقع ضمن هذا النطاق .

وقد تضافرت العوامل المناخية مع الحياة النباتية وجهود السكان فى هذه الاقاليم الى تقدمها . والغطاء النباتى يتكون هنا من نوعين رئيسيين هما الغابات عريضة الاوراق وحشائش الاستبس التى تعد الآن مناطق هامة للزراعة والرعى وتسود الغابات فى الاقاليم التى تسقط بها الامطار طوال السنة . أى فى كل المناطق الشمالية والشمالية الشرقية المطلة على البحر الاسود ويسود الاستبس فى المناطق الداخلية حيث لا تساعد كمية الامطار على نمو الغابات - أى فى المناطق التى يكون الصيف جافا والشتاء باردا وهذه الظروف تسود فى الاجزاء غير الغابية فى المجر وحول الدانوب الادنى وفى جنوب روسيا وشمال الصين وبراى أمريكا الشمالية .

وقد أسهمت الغابات والاستبس على قيام نشاط بشرى أبرزه الزراعة وتربية الحيوان وتسود فى المناطق الغابية وفى هذه العروض التربة الرمادية التى تتميز بتوفر المواد العضوية بها مع وجود مواد عضوية حمضية وتعرض للشمس فى الصيف كما أنها ذات نسيج رقيق وقد تكون فى بعض الاحيان تربة رملية صفراء غنية فى موادها العضوية ومختلطة مع الصلصال البنى فى بعض الاماكن . أما فى المناطق التى يسود بها الاستبس فان وجود الغطاء النباتى العشبى الغنى مع عدم وجود أشجار بها سمح بتكوين نوع آخر من التربة يعرف فى جنوب روسيا باسم التشنوذه Chernozem وتسود فى منطقة واسعة تتراوح امطارها ما بين ٨ - ١٩ بوصة سنويا وتتميز هذه

التربة بغناها بالمواد العضوية الناتجة عن تحليل المواد النباتية وهذه التربة سوداء وتشمل في مكوناتها بعض المعادن والجير ولذا فإنها من التربة الخصبة التي تكون أساسا هاما للزراعة .

ومن المميزات الهامة في الاقاليم المعتدلة انه لا المناخ ولا النبات يعوق الاستقرار البشرى وان النباتات والحيوانات كانت مرتبطة بمظاهر المجتمعات البشرية المبكرة فعلى التربة الخصبة استطاع الانسان زراعة القمح والشيلم والشوفان في هذه الظروف المناخية الملائمة للوفاء بمتطلباته .

٤ - الاقليم البارد :

يتضمن المناخ البارد بصفة عامة مناطق ذات شتاء طويل ويمتوسط حرارى يقل عن الصفر المئوى (٣٢°ف) لمدة ثلاثة شهور على الاقل في السنة ومتوسط حرارة أعلى من ١٠°م (٥٠°ف) خلال خمسة شهور على الاكثر وتقع كل هذه الاقاليم تقريبا في شمال الاتحاد السوفيتى وأمريكا الشمالية بينما في اسكنديناوة فإنها لا تبدأ في جنوب عرض ٦٠° ، وأن تزايد قسوة الشتاء بالاتجاه شمالا في هذه المناطق يجعل من الضروري التمييز بين المناطق القطبية والمناطق الباردة .

وسواء كان المناخ محيطيا كما في النرويج او قاريا كما في كندا وسيبيريا - فان الاقاليم الباردة تتمتع بوجود صيف دافئ يعتمد طوله على الموقع بالنسبة لخط العرض وان كان يتراوح بين شهرين وأربعة شهور ومن ثم يسمح بنمو الغابات وممارسة الزراعة وتمتد هنا اقاليم الغابات الصنوبرية في نطاق واسع . والزراعة في هذه الاقاليم ترتبط بقصر فترة النمو بالإضافة الى أن التربة هنا من نوع البودزل ذات الخصوبة القليلة ولذا فان العوامل الطبيعية في هذه المناطق الباردة تحدد فرص الزراعة وفرص الحيوانات على نطاق كبير ولكن في نفس الوقت فان الموارد الغابية المتوفرة تكون على جانب كبير من الاهمية الاقتصادية بالنسبة للاخشاب والفراء والدول في هذه الاقاليم تعد المصدر الرئيسى لانتاج لب الخشب اللازم للاسواق العالمية .

اما الاقاليم القطبية فتتميز بشتاء طويل قارس وصيف قصير جدا فلا ترتفع الحرارة عن الصفر المئوى الا لمدة شهرين تقريبا في السنة وقد وصل متوسط حرارة فبراير مثلا في سبتزبرجن Spitzbergen الى ٧,٣°

فهرنهايت بينما حرارة يوليه الى ٥٣.٧ فهرنهايت (٣٠ مئوية) ، وفي هذه المناطق القطبية يكون العائق الرئيسى أمام الحياة بأنواعها أن التربة تظل متجمدة بصفة دائمة حتى على عمق كبير ولذا فإن النباتات التى تنمو بها هى التندرا فقط ويندر وجود الاشجار ولذا فإن أخشاب النطاق الصنوبرى تكون ذات أهمية لهذه الاقاليم أيضا والتى غالباً ما تحملها الانهار السيبرية فى فترة ذوبان الجليد لتصل طافية ومتناثرة الى سواحل المحيط المتجمد الشمالى .

وتعيش فى التندرا بعض الحيوانات آكلة العشب مثل الرنة وثور الماسك والقوارض (مثل السنجاب والجرذان) وآكلة اللحوم مثل النهم (حيوان ثديى شره) والدب القطبى والذئب والسمور ، ولا تسمح المناطق ذات الغطاءات الجليدية بوجود مجال لعيش الحيوانات آكلة العشب او آكلة اللحوم بينما تعيش بعض الحيوانات مثل الدب القطبى وعجول البحر (الفقمة) فى البحر ، وتتميز الحيوانات الثديية هنا بالجلد الغليظ ذى الطبقة السمكية من الدهون . وذلك لحمايتها من برودة هذه الاصقاع من ناحية واستخدامها كاحتياطى غذاء من ناحية أخرى ، كذلك يمتلك الرنة شعرا كثيفا وطويلا وتهاجر تبعا للفصول من منطقة رعوية لآخرى وهناك بعض أنواع الرنة التى تتحرك فيما بين الساحل القطبى وحافة نطاق الغابات فى قطعان منتظمة وتتجمع فى الشتاء باعداد ضخمة متلاصقة مع بعضها البعض طلبا للدفء واتقاء البرودة كما أن تكاثف الزفير بعد استنشاقها الهواء البارد يكون طبقة من الضباب فوقها يحميها من الصيادين اما بالنسبة للانسان فالحياة شاقة بل تستحيل عليه اذا لم يتمكن من حماية نفسه من أثر البرودة وليس من الطبيعى القول بأن الاعداد القليلة للغاية من العاملين الذين يعيشون فى هذه المناطق وفى محطات الارصاد الجوية والقواعد الحربية قد تأقلموا مع البيئة القطبية حيث تساعدهم الوسائل السليمة الحديثة والموارد التى تأتيتهم من الاقاليم الاخرى على اتقاء البرودة القاسية . وباختصار فإن الحياة البشرية فى المناطق القطبية لا يمكن أن تعتمد على الزراعة وطالما أن المملكة النباتية لا تقدم غذاء للانسان فإن عليه أن يبحث عن مصدر آخر وهو الحيوانات التى يقوم بصيدها وقد استطاع فى بعض الاماكن من تربية الرنة مثلا وهى التى تمدّه بغذاء وكساء ووقود والتى يتبعها فى هجراتها الموسمية . والحياة البشرية للجماعات هنا هى صراع دائم مع الطبيعة املا فى اتقاء شرها وفى الحصول على ماتجود به وتمنحه .

دور الانسان في بيئته الجغرافية

سبق القول بأن الانسان ليس عاملا سلبيا في بيئته الجغرافية ، بل انه عامل ايجابى مؤثر استطاع أن يعدل من ظروف البيئة وأن يتلاءم معها وذلك لما وهبه الله من قدرة ذهنية لا تتوفر لغيره من الكائنات الحية . وحتى هو في اولى مراحل تطوره الحضارى الا أنه كان يغير من ظروف البيئة بقدر معلوم ، وكلما ارتقى الانسان في سلم الحضارة كلما تزايد دوره في تعديل بيئته والتكيف معها .

وليست مكونات البيئة الطبيعية - والتي سبق ذكرها - في متناول التحكم البشرى كلية ، فرغم أن الانسان تمكن من تعديل لبعض مظاهر السطح والنبات والمياه فانه حتى الان يقف عاجزا امام بعض ظواهر الطبيعة مثل الزلازل والبراكين والعواصف واتجاه الرياح وتفاوت درجات الحرارة وعوامل التعرية الرئيسية أو الظواهر الناجمة عنها .

وعلى أية حال فان هناك عناصر في البيئة الطبيعية استطاع الانسان أن يعدلها ويتحكم فيها ، فقد غير من أشكال السطح هنا وهناك وشق الطرق والممرات عبر السلاسل الجبلية وأزال الغابات لاستغلال الارض في الزراعة وأضاف المخصبات للتربة لزيادة إنتاجها واستثمر موارد البيئة الطبيعية كالثروة المعدنية الكامنة في قشرة الارض كما استأنس الحيوان منذ القدم ووجه الانهار واستغلها لخدمته في النقل والصناعة ، وقد ساعد على ذلك كله أن الانسان هو اوسع المخلوقات انتشارا على سطح الارض ، ولم يمنع انتشاره قسوة الظروف المناخية ولا العقبات الطبيعية الاخرى ولكنها حدثت من تكاثره في بعض الاقاليم ، ونتيجة لهذا الانتشار الواسع في العالم ولقدراته العقلية فان اثر الانسان في تغيير البيئات المختلفة واضح وقوى ويستوى في ذلك البدائى الذى يعدل من بيئته بطريقة بسيطة

والمحضّر الذى ازدادت قدرته على تعبير نيته باحتره الآلات وكتشافه للقوى واستغلال ذلك كله لصالحه .

والواقع أن الانسان - على امتداد تاريخه - اعتمد فى مغالبته للبيئة على معارفه المبكرة وابتكاراته المتعددة وكان أبرزها معرفة النار واهتدائه الى طريقة اشعالها ، وقد كان أثر النار فى المجتمعات البدائية كبيرا ، واعطت الانسان البدائي الامن ليلا وأبعدت عنه الخوف وأرشدت الصيادين والرعاة الى أماكن اقامتهم ومبجثهم الدفء وساعدتهم على حرق مخلفاتهم والقضاء على الحشرات الضارة وأوجدت الترابط بين افراد المجتمع حول مراكز اشعال النار .

وقد صاحب اختراع النار منذ البداية اختراع الادوات ، وهى من أهم عناصر الحضارة المادية المبكرة التى مكنت الانسان من التغلب على عوائق البيئة الطبيعية المحيطة ، وقد تطورت هذه الادوات التى صنعها الانسان من الاخشاب وفروع الاشجار السهلة التشكيل الى الاحجار وخاصة حجر الصوان الذى صنع منه اسلحة مدببة حادة وقد ترك الانسان الكثير من الادوات الحجرية على طول فترات تاريخه القديم والتى يطلق عليها «عصور ما قبل التاريخ» . وتميزت كل فترة منها بنوع خاص من الادوات الحجرية وزاد اتقانها لخدمة أغراض الصيد واستخدم فيها الانسان الاقواس والسهام والتى استمر استخدامها لدى الشعوب المختلفة الى زمن متأخر . والواقع أن الانسان قد تغلب على ضعفه النسبى باستخدام هذه الاسلحة لمقاومة الحيوانات الاكبر والاقوى منه ، وقد أدخل الانسان على هذه الادوات الكثير من التحسينات بما يتلاءم مع احتياجاته ورغباته .

وقد ساعدت الادوات التى ابتكرها الانسان مع معرفته للنار على تطور كبير فى تغلب الانسان على ظروف البيئة الطبيعية ، فقد ساعدت النار على حرفة الزراعة بحرق الحشائش والغابات ، كما ساعدت على طهى طعامه وحرق الطين وصناعة الفخار الذى استخدم فى تخزين المياه وحفظ الحبوب وحرق الطوب لبناء المساكن وصناعة القوارب والوانى الخشبية وظهر بذلك تنوع كبير بين الادوات فى العصر الحجرى الحديث .

ويعد استخدام النار فى استخراج المعادن من خاماتها من ابرر مراحل التطور البشرى ، وذلك للدور الكبير الذى تلعبه المعادن فى حياة الانسان

الاقتصادية . وكان كشف النحاس ثورة اقتصادية هائلة دفعت بالانسان الى الامام واستخدمه في أدوات الصيد والزراعة والاسلحة ثم عرف الانسان عدداً آخراً من المعادن ، وكان للنار فضل كبير في زيادة استغلال هذه المعادن ومكنت الانسان من صهر بعض خاماتها التي تحتوى على الشوائب ومن تشكيل المعدن وانتاج السبائك مثل سبيكة البرونز (نحاس + قصدير) ، ودخل الانسان في الشرق الاوسط بذلك في عصر البرونز من سنتى ٣٠٠٠ - ١٠٠٠ ق.م ، وتلا ذلك استخدام الانسان للحديد حوالى ٢٨٠٠ ق.م .

وبعد كشف هذه المعادن اخذ الانسان في البحث عن خامات معدنية جديدة ، ولم يات القرن التاسع عشر حتى كانت معظم المعادن المستخدمة في الوقت الحاضر معروفة ، وكان الانسان قد نجح في صناعة الحديد والصلب وساعده ذلك على التوسع في صناعة الآلات . وارتبط بذلك كله ابتكارات الانسان في المجالات المتعددة وخاصة في الصناعة واستخدام القوى والوقود ، واختراع آلة الاحتراق الداخلى التي احدثت ثورة في الحياة الصناعية في العصر الحديث .

ويرتبط دور الانسان في تعديل بيئته الجغرافية بعدد من العوامل ابرزها اعدادها وتوزيعها ومستواها الحضارى والمدة الزمنية التى يقضيها الانسان في بيئته ، فالاقاليم التى يكثر بها السكان والتى شهدت العمران البشرى لفترات طويلة هى اكثر الجهات تغيراً عن حالتها الطبيعية الاولى . كما ان الانشطة الاقتصادية البسيطة البدائية كالصيد والجمع والالتقاط والرعى البدائى والزراعة المتنقلة لم تحدث سوى تغييرات بسيطة في سطح الارض وشكلها ، اما المجتمعات التى تعيش على الزراعة المستقرة ومجتمعات الحضارة الميكانيكية والزراعة الراقية فهى التى احدثت اعظم تغير في شكل الارض . وتتميز هذه البيئات بتجمعات سكانية كبيرة مستقرة في مناطق معينة ، بل ان الانسان قد استغل بعض المساحات الزراعية بصورة مستمرة عدة آلاف من السنين .

وفي المناطق الحضرية التى تكون سبة ضئيلة من مساحة المعمور من الارض فان الانسان قد غير كثيراً من مظاهرها الطبيعية ، ويبدو ذلك في مواضع المدن التى ازيلت عنها التلال لتسجلها المساكن او التى ردمت مساحات مائية فيها لهذا الغرض وزحف العمران على الارض الزراعية وتزايدت نسبته بشكل حاد خاصة في المجتمعات النامية .

ويبدو من خريطة التغيرات التى أحدثها الانسان فى البيئة أنها كانت نتيجة لتزايد أعداد سكانه فى كثير من المناطق مما أدى الى تزايد تعديله لظروف بيئته حتى يمكن القول بأن أقاليم التغيرات الكبيرة فى البيئة ترتبط بالمناطق ذات الكثافة السكانية العالية من ناحية وذات التاريخ الطويل فى العمران البشرى بها من ناحية أخرى .

ولكن يلاحظ انه اذا قورنت خريطة كثافة السكان بخريطة التغيرات التى أحدثها الانسان فى بيئته قديما وحديثا لظهرت بعض المناطق قليلة الكثافة السكانية فى الوقت الحاضر ، ومع ذلك فإنها تقع ضمن المناطق التى شهدت تغيرا بيئيا كبيرا . وتتمثل هذه المناطق فى موطن الحضارات القديمة كما هى الحال فى شمال أفريقيا وفى وادى السند فى باكستان ، وكذلك فى شبه جزيرة يوكاتان (بأمريكا الوسطى) والتى كانت موطن لقبائل المايا الهندية ومن ناحية أخرى فإن هناك مناطق حضارية قديمة ذات كثافة سكانية عالية ، وتتمثل فى مصر والهند وبعض مرتفعات ايران وارضى ما بين النهرين فى العراق .

أما المناطق التى شهدت تغييرا بشريا قليلا فى البيئة الطبيعية بها - أو التى لم يحدث بها تغيير على الإطلاق فتشمل الاقاليم ذات المناخ القاسى التى كانت ولا تزال غير جاذبة للسكان - وكثير من هذه المناطق استوطنتها على امتداد آلاف السنين شعوب وقبائل بدائية تمارس حرفا دنيا مثل الصيد والرعى المتجول والزراعة المتنقلة وهذه لم تترك سوى خدوش طفيفة فى تلك البيئات ويبدو ذلك فى مناطق الغابات المدارية المطيرة أو الصحارى الحارة التى تعاني نقصا فى الحياة النباتية من شأنها أن تقلل من كثافة السكان .

وتعتبر الواحات الصحراوية بؤرات التغير الكبير فى الصحارى ولكن مساحتها من الضالة بحيث لا تظهر على الخريطة أما الغابات الاستوائية فباستثناء بعض المناطق الكثيفة السكان فى جنوب شرق آسيا فإنها لم تشهد الا تغيرا طفيفا أحدثه بها سكانها على امتداد سنوات تعميرهم لها .

وتوضح الخريطة أنماط التعمير الانسانى فى البيئات الطبيعية على اساس نطاقات عامة ولاشك أن فى ثنايا كل اقليم عام توجد مساحات تنتمى الى الاقاليم الاخرى ففى اليابان مثلا توجد كثير من المساحات تتميز

بالتشنت السكاسى ومحدرات جبلىة تنمو عليها للمرة الثانية وتبدو على الخريطة على أنها مساحات ذات تغيير كبير ومن ناحية أخرى فإن هناك مناطق فى نطاق التغيرات المتوسطة والجزئية تتميز بأن بها مساحات حضرية ذات تغيرات جوهرية كبيرة وعلى العموم فإن معظم سطح الأرض قد شهد تغييرا بدرجات متفاوتة أحدثه الإنسان ويبدو ذلك بوضوح اذا استعرضنا التغيرات التى اعترت العناصر الطبيعية فى البيئة على امتداد عمران الإنسان للأرض .

ومن الواضح ان الإنسان كلما قطع شوطا كبيرا فى التطور والتقدم عظم تغييره لعناصر بيئته ، على انه يلاحظ أن الإنسان لا يعدل فقط من صفات البيئة التى يسكنها ولكنه كثيرا ما يتجه بهذا التعديل وجهة ضارة تصيب موارده فى النهاية بالخسران ، مثل اسرافه فى اجتثاث الأشجار مما يؤدى الى القضاء على مساحات كبيرة من الغابات وتعريض التربة للتعرية وحدوث الفيضانات ، واستنزافه للمعادن ، والاسراف فى الصيد بطرق غير سليمة مما يؤدى الى انقراض أنواع من الحيوانات والطيور والأسماك ، وحتى هواء المدن لم يسلم من تدمير الإنسان فقد تآثر بما تنتجه المصانع من أدخنة وما تنفثه السيارات من عوادم وادى ذلك الى تلوث الهواء فى داخل المدن بشكل حاد خاصة فى كثير من المدن الكبرى فى الدول النامية .

المباني الثاني

سكان العالم

- الفصل الثالث : توزيع السكان
- الفصل الرابع : النمو السكاني
- الفصل الخامس : التركيب السكاني
- الفصل السادس : نشأة المدن وتطورها

توزيع السكان

مقدمة :

من الواضح في الدراسات الجغرافية أنه لا توجد ظاهرة جغرافية موزعة بانتظام على سطح الأرض ، ففي الجغرافيا الطبيعية هناك أنواع مختلفة من المناخ على سطح الأرض، وأنواع مختلفة من الصخور والتربة وأشكال متنوعة من مظاهر السطح والحياة النباتية . وكذلك الحال في الجغرافيا البشرية حيث توجد مجموعات ديموغرافية عديدة من البشر على خريطة العالم ، وكذلك عقائد مختلفة وأشكال عديدة من مراكز العمران والأنشطة الاقتصادية . وباختصار فإن كل العوامل البيئية هي متغيرات Locational Variables وكل مظهر جغرافي معين يختلف في توزيعه اختلافاً كبيراً عن الآخر (١) .

والتحليل المكاني - أي دراسة هذه المتغيرات المكانية أو الموقعية يشمل بالضرورة دراسة انتشار المظاهر البيئية - وتتناول فصول أخرى من هذا الكتاب توزيعات أنماط الزراعة والصناعة والعمران على سطح الأرض . أما هذا الفصل فيتناول دراسة توزيع الظواهر الديموغرافية في محاولة للإجابة على الأسئلة التالية :

- ١ (أ) أين يعيش سكان العالم ؟ وكيف يتوزعون على سطح الأرض ؟
- ب) لماذا يتركز السكان في إقليم أو أقاليم معينة وكيف يمكن قياس توزيعهم ؟
- ج) ماهي النتائج التي تترتب على الكثافات السكانية العالية ؟

عوامل توزيع السكان :

يرتبط توزيع السكان على سطح الارض بالعديد من العوامل الجغرافية المرتبطة بعضها ببعض ، وقد نتج التوزيع الحالى عن تفاعل هذه العوامل على امتداد مايزيد على نصف مليون سنة من التطور التاريخى للبشر . ف منذ فجر الحضارة البشرية عاش السكان - سواء باختيارهم أو بحكم الضرورة التى فرضت عليهم - فى بيئات سمحت ظروفها بمعيشتهم . وكلما توفرت مقومات الحياة البشرية فى البيئة الطبيعية كلما كان ذلك ادعى الى تعمير هذه البيئة وتزاحم السكان بها .

ولما كان توزيع السكان هو انعكاس مكانى للمميزات البيئية ، ولما كانت البيئات ذاتها متغير مكانى فان سكان العالم بالضرورة ليسوا موزعين بالتساوى على سطح الارض . فهناك مناطق ماهرة وأخرى غير ماهرة ، وبعض الاقاليم ذات كثافة عالية وأخرى مبعثرة السكان . وأسباب هذا التباين هو بلا شك اختلاف العوامل والمقومات الطبيعية وغير الطبيعية الآتية والتي يبدو تأثيرها على المستوى العالمى والمستوى المحلى لتوزيع السكان فى آن معا .

العوامل الطبيعية :

تعد العوامل الطبيعية هى العوامل الاساسية فى تباين التوزيعات السكانية على سطح الارض ، كما أنها دائما أولى العوامل التى تؤثر فى اختيار الإنسان لمكان معين يعيش فيه ، وهذه العوامل هى :

- (أ) الموقع الملائم وسهولة الوصول اليه .
- (ب) مظاهر السطح وخصوبة التربة .
- (ج) المناخ والطقس .
- (د) النبات الطبيعى والحيوان الطبيعى .
- (هـ) موارد المياه .
- (و) - ا - ارد الطاقة والثروة المعدنية .

ويحتاج كل عامل من هذه العوامل الى شرح طويل ، ولكن الملاحظ بصفة عامة أن الإنسان تخير المناطق التى تتوفر فيها المميزات الطبيعية وتجنب تلك التى لا تتوفر بها تلك المميزات وذلك داخل القارات وداخل الاقطار ذاتها .

ومن الملاحظ ان 'كنز من ثلثى سكان العالم مازالوا يعيشون مباشرة على الزراعة حيث تعظم قيمة انتاج الغذاء بطبيعة الحال لجميع البشر ، وعلى ذلك فان المناطق التى يستخدم فيها قيام الزراعة أو يصعب ممارسة الزراعة فيها في ضوء ظروفها الحالية - هى المناطق التى يقل فيها السكان ويتبعثرون على رقعة واسعة منها ، وتلك المناطق تشمل بطبيعة الحال الجبال والتربيات الفقيرة وكذلك الاقاليم المناخية التى تزداد فيها موارد المياه زيادة تحول دون قيام الزراعة أو يسود بها الجفاف الشديد أو البرودة الشديدة أو الحرارة الشديدة ، ومن ناحية أخرى فالمناطق التى تعبدل فيها هذه الظواهرات هى التى يتركز فيها السكان بدرجة عالية .

وشبيه بذلك الموقع الذى يسهل الوصول اليه ، فطالما أن توفر الغذاء هو أساس التركز السكانى وأنه كان ولا يزال في معظمه سريع التلف لايسهل نقله لمسافات طويلة دون فقدان لبعض خصائصه فان الزراعة الواسعة تقوم فقط حيثما كان الوصول سهلا الى المناطق المزروعة : وعلى ذلك تعظم الزراعة في الاودية خاصة الاودية النهرية التى تصلح انهارا للملاحة ، وفي الاراضى الساحلية بينما تقل الزراعة ومن ثم يقل التركز السكانى في المناطق الداخلية ولعل في أمريكا الجنوبية وأمريكا الشمالية وإفريقيا خير مثال على ذلك . وفي أمريكا الشمالية يتركز السكان بشكل كثيف على امتداد الساحل الشرقى وغنى عن القول ان هذا النطاق الساحلى هو الاقرب لأوروبا والعالم القديم (ومن ثم كان الوصول اليه سهلا) . وحديثا فقط - ادى ادخال التبريد والنقل السريع الى الوصول الى مناطق كانت تبدو بعيدة من قبل وأصبحت من المناطق الزراعية الهامة في العقود الأخيرة كما في برارى كندا ومنشوريا وان كانت مازال مبعثرة السكان في الوقت الحاضر .

ورغم هذا الدور الحاسم للزراعة وانتاج الغذاء في التركز السكانى ، فقد ظهرت نويات سكانية على خريطة العالم مرتبطة بتوفر الموارد المعدنية وموارد القوى والوقود . وكلما كانت القيمة الاقتصادية عالية لهذه الموارد كلما برع الانسان في التغلب على عوائق البيئة الطبيعية وظروفها غير الملائمة وذلك بقصد استغلال الموارد المتاحة . ويبدو ذلك بوضوح في جبال الانديز حيث يستخرج النحاس والقصدير وفي شمال كندا حيث يعدن النيكل واليورانيوم والذهب ، وفي الشرق الاوسط حيث يستخرج البترول .

العوامل البشرية :

وهى العوامل غير الطبيعية ، وهى تاتى فى المقام التالى للعوامل الطبيعية وان كانت اهميتها تتزايد فى العصر الحديث بسبب التزايد العدى لسكان العالم والتطور التقنى الكبير الذى شهدته البشرية فى القرنين التاسع عشر والعشرين .

• وأبرز العوامل البشرية الموجهة لتركز السكان او تبعثرهم هى :

- (أ) الثقافة والتقاليد السائدة .
- (ب) توفر القيمة الاقتصادية .
- (ج) المعتقدات الدينية والاجتماعية .
- (د) القوى السياسية .
- (هـ) النقل وشرايينه :

وليس هناك مجال للأفاضة فى تحليل أهمية عامل من هذه العوامل ولكن من الواضح أن توزيع السكان فى بيئة من البيئات يرتبط ببعض العوامل البشرية أو كلها ، فقد تفضل مجموعة سكانية التركز فى منطقة من المناطق دون منطقة أخرى بصرف النظر عن المقومات الطبيعية الكامنة بها .

فأحياناً يكون الدين هو العامل الأوحد الذى يؤدى الى استيطان البشر فى منطقة معينة ، فقد كانت هجرة الحجاج الأوائل Pilgrim Fathers من بريطانيا فى القرن السابع عشر واستيطانهم لأقاليم نيوانجلند ساعد على تزايد الكثافة السكانية فى الساحل الأمريكى الشرقى ويشبه ذلك الى حد كبير استيطان ولاية يوتا وعاصمتها سولت ليك سيتى حيث هاجر إليها جماعات المورمون Mormons فى منتصف القرن التاسع عشر ، وأوضح أمثلة العامل الدينى وأثره فى استيطان مناطق صحراوية - هو تأثير مكة المكرمة والمدينة المنورة على تزايد الكثافة السكانية فى منطقة الحجاز - حيث قامت مكة المكرمة فى «واد غير ذى زرع» .

ويضاف الى ذلك العامل السياسى الذى خلق مناطق جديدة للاستيطان البشرى ، فمُنذ ثورة سنة ١٩١٧ على سبيل المثال انتقل الملايين من الروس نحو الشرق حيث أجبرتهم الحكومة السوفيتية على ذلك ، لكى تطور سهوب سيبيريا ، وكذلك الحال فى جنوب شرق استراليا والذى نشأ فى البداية كمستعمرة بريطانية ينفى إليها الخارجون على القانون ، وربما كان

ذلك أحد العوامل التي جعلت هذه المنطقة أكثر المناطق الاسترالية كثافة في السكان ، وقد شهدت تطورا زراعيا وصناعيا مبكرا وسبقت بقية أقاليم استراليا في ذلك .

أنماط التوزيع السكاني :

سبق القول بأن توزيع السكان على سطح الأرض يتباين بشدة من إقليم لآخر ومن منطقة لأخرى داخل الدولة نتيجة عديد من العوامل الطبيعية والبشرية التي تعكس في النهاية مناطق عالية الكثافة السكانية وأخرى قليلة الكثافة وثلاثة تخطو أو تكاد تخطو من السكان (شكل رقم ٣) .

وبميل كثير من الجغرافيين إلى تبسيط أنماط التوزيع السكاني واختزالها في نمطين اثنين أحدهما المناطق المعمورة أو المأهولة بالسكان Ecumene والآخرى غير المعمورة أو غير المسكونة Non - ecumene مساحة النمط الأول بنحو ٦٠% من مساحة سطح الأرض والنمط الثاني بالنسبة الباقية وهي ٤٠% ولاريب أن التقسيم الثنائي هذا يحمل كثيرا من التعميم عند النظر إلى خريطة العالم السكانية ، ويجعل من تحديد المناطق التابعة لأحد هذين النمطين أمرا صعبا ، وربما كانت محاولة إيجاد تقسيم ثلاثي لتوزيع السكان عالميا تهدف إلى تقليل التعميم وإيجاد حدود معقولة وإن ظلت غير دقيقة تماما على المستوى العالمي . وهذا التقسيم الثلاثي ربما كان أكثر فائدة في دراسة توزيع السكان وتحليل الكثافة هو :

(أ) مساحات عالية الكثافة (أكثر من ١٠٠ نسمة في الكيلو متر المربع) : وهي تشمل أقاليم ذات مستوى معيشي مرتفع وهي : بريطانيا ودول النيلوكس وألمانيا الاتحادية وشمال شرق الولايات المتحدة الأمريكية واليابان ، وكذا أقاليم ذات مستوى معيشي منخفض مثل جنوب شرق آسيا والهند .

(ب) مساحات متوسطة الكثافة (من ٢٥ - ١٠٠ نسمة في الكيلو متر المربع) وهي تشمل أقاليم ذات مستوى معيشي مرتفع وهي : فرنسا وجنوب شرق استراليا وجنوب شرق كندا والغرب الأمريكي الأوسط ، وأخرى ذات مستوى معيشي منخفض مثل : تركيا وغانا وزيمبابوي واكوادور .

(ج) مساحات منخفضة الكثافة (أقل من ٢٥ نسمة في الكيلو متر المربع) ، وتشمل أقاليم ذات مستوى معيشي مرتفع وهي : السويد والنرويج ونيوزيلندا وغرب كندا ، وأخرى ذات مستوى معيشي منخفض مثل شمال إفريقيا ووسط البرازيل وبتاجونيا ونيو غينيا .

ولا يخلو هذا التقسيم الثلاثي رغم ذلك من مشكلات كامنة لعل أبرزها أن هناك أقاليم متوسطة الكثافة السكانية ومتوسطة في مستوى العيش معا



شكل رقم (٣) توزيع السكان في العالم

مثل أقطار الشرق الأوسط وجزر الهند الشرقية . ويؤدي التزايد السكاني المرتفع في مثل تلك الاقاليم الى انتقال بعض اقطارها من فئة الكثافة المنخفضة الى فئة الكثافة العالية ومن الفقر الى الغنى في فترة زمنية قصيرة . ومن هنا يبرز مفهوم النسبية في توزيع السكان والغنى والفقر على خريطة العالم ، فجنوب شرق البرازيل ونيجيريا مناطق أكثر تقدماً نسبياً إذا ما قورنت بأقطار العالم الثالث الأخرى ، ومن ناحية أخرى فدول مثل إيطاليا وإسبانيا والبرتغال أقل تقدماً إذا ما قورنت بدول العالم المتقدمة الأخرى .

مقاييس الكثافة :

كثافة السكان هي تعبير عن النسبة بين السكان والمساحة ، ويمكن الحصول عليها بعدة طرائق أبرزها :

(أ) الكثافة الخام Crude density وهي أكثر مقاييس الكثافة شيوعاً ، وهي عبارة عن عدد السكان في وحدة مساحية من الأرض ، فعلى سبيل المثال تبلغ الكثافة الخام في مصر ٥٢ نسمة في الكيلو متر المربع ، وفي بريطانيا ٢٢٩ وفي سريلانكا ٢١٢ وفي إيران ٢٠ وفي نيوزيلنده ١١ وفي استراليا ٢ فقط . وهذه الطريقة رغم بساطتها إلا أنها لاتعبر عن التوزيع الحقيقي للسكان في الدولة ولا تعبر عن مستوى العيش بها .

(ب) الكثافة الفيزيولوجية Physiological density : وهي تعبر عن العلاقة بين السكان والمساحة المأهولة أو المزروعة - وليس إجمالى المساحة الكلية كما في الكثافة الخام . وهذا المقياس يعطى مؤشراً أفضل عن مستوى العيش السائد .

(ج) الكثافة المهنية Occupational density : وهي كثافة قطاع معين من العاملين في مهنة ما الى إجمالى المساحة مثل كثافة العمال الزراعيين في الدولة أو العاملين في الخدمات أو الصناعة وغيرها .

(د) درجة التزاحم Crowding : وهي تعبر عن العلاقة بين عدد السكان وعدد الغرف التي يقطنون فيها ، وغالباً ما يستخدم هذا المقياس في دراسة سكان المدن ، ويعنى متوسط عدد السكان في الغرفة الواحدة في منطقة معينة .

وبالإضافة الى هذه المقاييس الأربعة هناك عدد كبير من مقاييس الكثافة تستخدم لتوضيح بعض النواحي السكانية وعلاقتها ببعض المتغيرات الأخرى ، فهناك مثلاً متوسط نصيب الفرد من البروتين أو الأسعار الحرارية أو مستويات الدخل أو مدى ما يمتلكه الفرد من سلع استهلاكية أو كمالية أو نصيب الفرد من الخدمات الصحية أو الثقافية وغيرها من المتغيرات

التي تفيد في الحكم على مستوى العيش وكثافته داخل منطقة ما أو المارقة بين الدول ببعضها وبعض .

اللامساواة في التوزيع السكاني :

ربما كان الحديث عن توزيع السكان في اقليم ما مرتبط بالاجابة على عدة استفسارات فقط هي كم واين ولماذا ؟ الا أن التفسير العلمي لظاهرة التوزيع كقاعدة عامة وهي مهمة الجغرافي البشرى في المقام الاول تجعل في مقدمة اهتماماته طبيعة التوزيع ومجسالاته مضيافا الى ماسبق من استفسارات بعضا آخر مثل من يملك وماذا واين ؟ ومن ينتج واين ومتى ؟ وكما سبق أن لوحظ من أنماط توزيع السكان أن الظاهرة العامة هي عدم التساوى في التوزيع وليس ذلك قاصرا على عدم التساوى العددي فقط بل يشمل ايضا اللامساواة في توزيع الثروة والغذاء والرعاية الطبية والقوى السياسية وغير ذلك من المتغيرات الاجتماعية والاقتصادية . وليس ذلك على مستوى العالم فقط بل في الدولة الواحدة حيث تتباين الاقاليم داخل كل دولة بين الغنى والفقر والوفرة والعوز والقوة والضعف والصحة والمرض والسيادة والتبعية .

ولعل من أبرز الاساليب التي تستخدم لبيان اللامساواة في التوزيع المكاني ما يعرف بمنحنى لورنز *Lorenz Curve* وهو رسم بياني يوضح درجة انتظام التوزيع أو عدم انتظامه فكلما كان المنحنى أكثر تقعرا كلما كان التوزيع أكثر انحرافا عن المساواة ، فيكون السكان مثلا موزعين بالتساوى تماما في اقاليم الدولة اذا كانت نسبة التوزيع متساوية تماما في كل هذه الاقاليم ، وكذلك الحال في توزيع الثروة داخل المجتمع عندما تتساوى نسبة الثروة مع نسبة السكان التي يملكونها ، أى عندما يملك ٣٠٪ من السكان مثلا ٣٠٪ تماما من اجمالي الثروة ، و ٦٠٪ من السكان ٦٠٪ من الثروة وهكذا . وعندما تختل النسب فإن ذلك قرين باللامساواة في التوزيع .

وغنى عن القول ان دول العالم تختلف اختلافا جذريا في كل نواحي الحياة الاقتصادية والاجتماعية سواء في الدول النامية أو الدول المتقدمة وهناك العديد من المشكلات الناجمة عن اللامساواة بين الدول مثل التباين في مستويات التحضر والتنمية الاقتصادية والغنى والفقر . وفي تحليل هذه التباينات جميعا ينبغي أن يكون واضحا أن التوزيع المكاني للسكان لايدلنا بمفرده على درجة المعاناة الديموغرافية أو الاجتماعية أو الاقتصادية ولكن مشكلات هذا التركيز تختلف عن تلك التي يتصف سكانها بالتبعثر ، أو بمعنى آخر فإن المشكلات الناجمة عن التركيز السكاني في دولة ما تختلف عن دولة أخرى لها نمط توزيعى مشابه . وكذلك تختلف مشكلات التوزيع السكاني المبعثر في دولة عن الاخرى اختلافا كبيرا . وتبقى مسألة التوزيع المثالى أو غير المثالى للسكان أمرا نسبيا الى حد كبير .

الفصل الرابع

النمو السكاني

سبق أن لاحظنا أن تركيب السكان يعد أحد العناصر الديموغرافية الرئيسية التي تؤثر على طبيعة المجتمع وخصائصه وقدرته على التغيير العددي والنوعي ، ولاريب في أن فهم مظاهر التغير الاجتماعي والسياسي في المجتمع البشري يكمن في فهم تركيبه السكاني في المقام الأول . وربما كان أكثر مظاهر التغير في كل المجتمعات البشرية هو نمو السكان والنتائج التي تترتب عليه .

ونمو السكان من الموضوعات التي حظيت بتحليل شامل في كثير من المراجع السكانية حيث يمثل تحدياً لجهود البشر في كثير من أقطار العالم خاصة الدول النامية بسبب تزايدها بمعدل كبير كما يسبب - في الوقت ذاته - قلقاً - لعدد غير قليل من الدول المتقدمة بسبب ثبات هذا المعدل وربما تناقصه . ويهتم الجغرافيون البشريون في دراسته للنمو السكاني بالاجابة على عدة أسئلة ربما كان أهمها عن ماهي العوامل التي تسبب النمو السكاني وما أهميتها النسبية ، ولماذا يتباين النمو السكاني من منطقة لأخرى في داخل الدولة الواحدة بل وبين الدول بعضها وبعض ، ثم ماهي النتائج التي تترتب على النمو السكاني في الزمان والمكان وإلى أي حد يمكن الاسهام في حل المشكلات الناجمة عن النمو وماهو السبيل للوصول الى هذه الغاية ، وأخيراً هل يفيد فهم النمو السكاني ومكونه في دراسة التغير السياسي والزراعي والصناعي والعمراني داخل المجتمع ؟ .

طبيعة النمو السكاني :

بلغ سكان العالم في منتصف سنة ١٩٨٧ نحو ٥٠٠٠ مليون نسمة ، وليست المشكلة في هذا الحجم الضخم فقط بل في أن هذا العدد يتزايد بمعدلات عالية لم يشهدها العالم من قبل .

وقد قدر أن سكان العالم عند ظهور السيد المسيح كانوا قرابة ٣٠٠

مليون نسمة . وما أن وافى القرن الثامن عشر الميلادى حتى وصلوا الى ٦٠٠ مليون وفى سنة ١٨٢٠ تعدوا حاجز الالف مليون ، واستمروا فى التزايد حتى بلغوا ٢٠٠٠ مليون نسمة فى بداية هذا القرن وحوالى ٢٠٠٠ مليون سنة ١٩٦٠ ، ومن المقدر أن يصل هذا العدد الى نحو ٧٠٠٠ مليون نسمة عند نهاية هذا القرن . ومعنى آخر ، ففى الوقت الذى تضاعف فيه سكان العالم مرة واحدة فى ١٧٠٠ سنة فإنهم يتضاعفون الآن كل ٣٠ سنة ، ويصعب تصور التزايد السكانى الى ما لانهاية فى المستقبل اذا ما ادركنا أن كل عام يزيد سكان الكرة الارضية بنحو ٨٠ مليون نسمة أى أن هناك حوالى ٣٠٠.٠٠٠ قم جديد يضاف يوميا أو نحو ١٢٠٠٠ كل ساعة ، وتقع مسئولية اطعامهم على عاتق الجيل الحالى .

ويصل متوسط معدل النمو السكانى السنوى للعالم فى الوقت الحاضر الى نحو ٢٪ ، ولكن هذا المعدل المتوسط يختلف من دولة لآخرى ومن اقليم لآخر داخل الدولة الواحدة ، وبصفة عامة فإن معدل النمو فى الدول المتقدمة يتصف بالانخفاض والبطء عكس الدول النامية التى يتزايد فيها هذا المعدل ويسرع فى ايقاعه نحو مضاعفة سكانها فى وقت قصير قد لا يربو على ربع قرن . ففى الوقت الذى يصل فيه هذا المتوسط الى نحو ٠.٦٪ فى غرب أوروبا ، فإنه يصل الى نحو ٢.٥٪ فى اجزاء من قارة آسيا وأفريقيا وأمريكا اللاتينية ، وتبدو قيمة هذه الفوارق على المستوى العالمى اذا ادركنا أن سكان العالم المتقدم يشكلون نحو ١٠٠٠ مليون نسمة أى ربع سكان العالم مقابل نحو ٤٠٠٠ مليون نسمة هم سكان العالم النامى ، وتدل كثير من الدراسات الحالية أن سكان العالم المتقدم ربما يظل عددهم ثابتا تقريبا فى المستقبل بينما سيتضاعف سكان العالم النامى فى وقت قصير اذا ما استمرت معدلات النمو السكانى بها على ما هى عليه .

مكونات النمو السكانى :

عاش الانسان فى العصور القديمة على الحرف الاولى كالقنص والجمع او حتى على الرعى والزراعة ، وحتى فى الاقاليم المتقدمة فى عصرنا الحديث - كان الانسان يعيش بها قديما على حرف اولية من اليد الى الفم From hand to mouth وكان فى حياته دائما تحت رحمة الطبيعة . وقد تولت بعض الضوابط الطبيعية وقف النمو السكانى أو تقليله منها الامراض والوبئة والمجاعات والفيضانات والحرائق والحروب القبلية - وعاش

الانسان باستمرار في ظل هذه الضوابط وكان البقاء باستمرار للأصلح والانسب تلاؤما مع هذه الظروف .

وغنى عن القول أن هناك مناطق على خريطة العالم اليوم تعيش في ظل ظروف مشابهة وأن كانت قاصرة على مجموعات بشرية محدودة ، ولكن الطفرة في النمو السكاني لم تحدث إلا في خلال القرون الأربعة الأخيرة حيث ارتبط ذلك بالتغير الذي شهدته حضارة البشر خاصة الثورة الصناعية وتوفر الغذاء وما ترتب على ذلك من تقدم اقتصادي وتقني وعلمي شمل العالم بأسره . فقد أدى التزايد في الانتاج الزراعي الى توفير الغذاء للأعداد المتزايدة من البشر ومن ناحية أخرى فقد أدى التقدم الصحي والطبي والتحكم في فيضانات الأنهار وتقليل أخطار الحرائق والحروب - الى التأثير في الضوابط الطبيعية المؤثرة في نمو السكان ، وترتب على كل ذلك زيادة في أعداد المواليد وانخفاض معدلات الوفيات .

ولما كان النمو السكاني الطبيعي يتركز على محورين هما المواليد والوفيات فإن استمرار المواليد أعلى من الوفيات فإن ذلك يؤدي بالتالى الى تزايد سكان العالم ، وكلما زادت الهوة بين هذين المحورين كلما زاد معدل النمو . والواقع أن هناك عوامل متشابكة ومعقدة اقتصاديا ودينيا وسياسيا تتفاعل في النهاية لتحدد مستوى المواليد والوفيات في المجتمع .

معدلات المواليد :

يمكن قياس الخصوبة بعدة نقايبس ولكن أكثرها شيوعا ما يعرف بمعدل المواليد الخام *Crude Birth Rate* ، وهو عبارة عن النسبة بين عدد المواليد في سنة معينة وإجمالي السكان في ذات السنة منسوبة الى الألف . ويبدو هذا المعدل منخفضا بصفة عامة في الدول المتقدمة حيث يقل عن ٢٠ في الألف بينما يبدو مرتفعا في الدول النامية حيث يصل الى ٤٠ في الألف أو يزيد ، ومثال على ذلك فإن هذا المعدل يصل الى ٩٧ في الألف في ألمانيا الاتحادية و ١٧٢ في الألف في اليابان و ٥٠٦ في الألف في توجو (انظر شكل رقم ٤) .

ومن الواضح أنه يمكن القول أن معدلات المواليد ترتبط بالتقدم الاقتصادي ، فمن المؤكد أن الخصوبة تميل الى التناقص في الاقطار التي ترتفع فيها مستويات المعيشة ، وتظل عالية في الاقطار التي يتدننى فيها

المستوى التقنى • وقد شهدت الدول الصناعية المتقدمة على امتداد المائة سنة الاخيرة تناقصا حادا فى معدلات المواليد ولم يحدث هبوط مماثل فى الدول النامية وان كان بعضها قد أظهر اتجاهًا نحو التناقص فى السنوات الاخيرة • ويرتبط هذا التغير فى الخصوبة بعوامل عدة اجتماعيا واقتصاديا وثقافيا فتتأثر الخصوبة بمكانة المرأة ودورها فى المجتمع والافكار السائدة تجاه الزواج والانجاب وحجم الاسرة وذور المؤثرات الدينية وتوجيهها وكذا المعتقدات والتقاليد ثم الطموح المادى ومداه للوصول الى حياة أفضل •

وبحفة عامة يمكن ايجاز العوامل الرئيسية المؤثرة فى معدلات المواليد على النحو التالى :

(أ) التركيب الديموغرافى :

يعد التركيب العمرى النوعى للسكان ذا تأثير جوهري فى الخصوبة ، فمن الجلى ان المناطق التى تزداد فيها نسبة السكان البالغين - أو ما يعرف بمتوسطى السن - تميل الى أن تكون ذات خصوبة عالية ، وأمثلة ذلك واضحة فى المدن الجديدة ومناطق الاستيطان الرائدة والمناطق التى تستقبل مهاجرين بأعداد كبيرة •

(ب) التعليم :

هناك ارتباط عكسى بين مستويات التعليم ومعدلات المواليد ، فكلما ارتفع مستوى التعليم كلما قلت معدلات المواليد وصغر حجم الاسرة • ويتيح التعليم معرفة بجوانب الانجاب وتنظيم الاسرة وبتزايد الوعى بالمستوى المعيشى وادراك الطموح ، وكذلك يؤدى الى ارتفاع متوسط السن عند الزواج والاهتمام برفع مستوى الاسرة والارتقاء بقيمة الحياة •

(ج) الدين :

تشجع كثير من الاديان كالاسلام والمسيحية (وخاصة الكاثوليكية) على تزايد أعداد السكان ومعارضة وسائل منع الانجاب • وترتفع معدلات المواليد بشكل واضح فى دول العالم الاسلامى وفى الدول المسيحية ذات المذهب الكاثولى بوجه خاص اذا ما قورنت ببقية دول العالم ، فيصل معدل المواليد الى ٤٧ فى الالف فى الجزائر والى ٣٦ فى الالف فى ايطاليا وايرلنده وكذلك فى معظم جمهوريات أمريكا اللاتينية ففى كندا مثلا ظل

معدل المواليد في مقاطعتي كوبيك (الكاثوليكية) اعلى من مقاطعة اناريو (البروتستانتية) المجاورة بنحو ثلاث مرات .

د) العادات والتقاليد الاجتماعية :

تلعب العادات والتقاليد الاجتماعية دورا هاما في خصوبة السكان ومعدل المواليد السائد ، وخاصة مايرتبط منها بالزواج وانواعه وتباينه وفق المجتمعات البشرية في الشرق والغرب ، وأبرز مظاهر تأثير الزواج في الخصوبة مايرتبط بمتوسط السن عند الزواج وكذلك تعدد الزوجات ، ويسود الزواج المبكر في كثير من المجتمعات الشرقية ، ففي الهند مثلا حيث معظم السكان من الهندوس ، فان متوسط السن عند الزواج للفتيات يصل الى نحو ١٦ سنة فقط ، وغالبا ماينجبن أول طفل عند وصولهن سن ١٨ ونحو تسعة أطفال في المتوسط في الخمسة وعشرين عاما التالية ، ورغم القوانين التي سنتها الحكومة الهندية لرفع سن الزواج فان السمة الغالبة هي سيادة الاسرة كبيرة الحجم بشكل واضح ، كذلك فان بعض المجتمعات تعطي أهمية خاصة لانتجاب الذكور لارتباط ذلك بكثير من الافكار كالميراث واستمرار هيبة الاسرة وحجمها الكبير خاصة في المناطق الريفية في المجتمعات الشرقية .

هـ) مستوى التغذية والصحة :

من الملاحظ في دراسة معدلات المواليد ان هناك ارتباطا بين مستوى التغذية والصحة من ناحية والخصوبة من ناحية أخرى . فأكثر الجماعات البشرية فقرا في العالم هي اعلاها في معدلات المواليد . واسباب هذا الارتباط ليست واضحة وان كان بعض ياحثي علم الاجتماع يرجعون هذا الارتباط الى دائرة الفقر اللعينة حيث تؤدي المواليد المرتفعة الى تزايد الفقر وبالتالي تدنى المستوى الغذائي والصحي وربما يعزز هذا الرأي مايلاحظ من ان المجتمعات التي تتزايد فيها معدلات المواليد تتزايد فيها ايضا معدلات الوفيات وخاصة وفيات الاطفال الرضع (دون السنة) ، وربما كان مرجع ذلك في كثير من الاحيان ان الاسر في مثل تلك الحالات تنجب عددا كبيرا من الاطفال لتضمن بقاء عدد منهم على الاقل على قيد الحياة بعد ذلك .

و) العوامل السياسية :

تأتي الحروب في مقدمة العوامل السياسية التي تؤثر في حجم السكان

في المجتمع وتقلل من معدلات النمو السكاني به ، فقد بلغت الخائر البشرية في الحربين العالميتين على سبيل المثال نحو ٦٠ مليون من البشر ، ولكن ذلك التناقص يستمر في اطار الجيل الذي شهد هذه الحروب فقط ثم مايلبث المجتمع من تعويض النقص العسدي بعد ذلك عن طريق زيادة معدل المواليد وفيما يعرف بطفرة المواليد Baby Boom والتي تعقب الحروب الكبرى باستمرار ، وقد شهدت اوربا مثل هذه الطفرة بعد الحرب العالمية الاولى ثم بعد الحرب العالمية الثانية .

ومن العوامل السياسية التي تشجع على تزايد الانجاب ما تتبناه الدولة من سياسة لتحقيق هذا الغرض ، ففي الثلاثينيات شجعت كل من المانيا وايطاليا انجاب مزيد من الاطفال بتقديم مساعدات كبيرة بل ومنح اوسمة للامهات . وتتبع معظم دول غرب اوربا سياسة مماثلة حيث تمتح حوافز مالية للامر عند الانجاب وذلك لتشجيع التزايد السكاني ورفع معدل المواليد .

معدلات الوفيات :

يعد معدل الوفيات أبسط مقاييس ظاهرة الوفاة في المجتمع ، وهو عبارة عن النسبة بين عدد الوفيات في سنة معينة الى جملة عدد السكان في منتصف السنة معبرا عنها بنسبة في الالف . ورغم انه مقياس عام لاياخذ في الاعتبار بعض التفاصيل الهامة مثل التباين في مستويات الوفاة حسب السن والنوع والسبب الا انه اكثر المقاييس شيوعا واستخداما للحكم على مستوى الوفيات السائد في المجتمع .

وكما هي الحال في الخصوبة ، فان هناك ارتباطا من نوع ما بين الوفيات والمستوى الاقتصادي . فاقبل معدلات الوفيات (حوالي ٦ في الالف) ترتبط بالدول المتقدمة ذات مستوى المعيشة المرتفع بينما يسود المعدلات العالية (حوالي ٣٠ في الالف) في الاقطار النامية ذات المستوى المعيشي المنخفض ، وبمعنى آخر فان الاقطار ذات المستوى المنخفض من المواليد تكون في الغالب ذات مستوى منخفض في الوفيات ، وتلك العالية في معدل المواليد تكون غالبا عالية في معدل الوفيات . فاقطار غرب اوربا يصل متوسط معدل الوفيات بها الى حوالي ١٠ في الالف وفي الهند يصل الى نحو ١٥ في الالف وفي بعض الاقطار الافريقية مثل ملاوى واثيوبيا الى قرابة ٢٥ في الالف (انظر شكل رقم ٤) .

ورغم ما ذكرناه من ارتباط بين معدل الوفيات والرخاء الاقتصادي

فان من الخطا تعميم هذا الاستنتاج حيث تقل معدلات الوفيات بشكل مذهل في عدد كبير من الاقطار الصغيرة في العالم والتي تدخل في عداد الدول النامية ومنها فيجي مثلا حيث يصل معدل الوفيات بها الى ٤ في الالف فقط وبورتوريكو ٥ في الالف والكويت ٦ في الالف ٠ وربما كان السبب الرئيسي لهذا الانخفاض الحاد هو القدرة الاقتصادية الكبيرة التي تتيح لهذه الدول الصغيرة تحقيق مستويات صحية عالية وتخفيض معدلات الوفيات خاصة في الاعمار المبكرة .

وتتأثر معدلات الوفيات بمجموعة متشابكة من العوامل منها التركيب العمري النوعي والمستوى الصحي السائد والتركيب الاجتماعي والمهني . ومن المعروف أن الدول المتقدمة تستطيع تحقيق مستوى صحي مرتفع لسكانها عكس الدول النامية ، وأبسط مقياس لمستوى الخدمات الطبية في الدولة هو النسبة بين عدد الاطباء وعدد السكان بها ويصل متوسط هذه النسبة في الدول المتقدمة نحو خمسين مرة أكثر من الدول النامية بل ان هناك دولاً نامية في وسط افريقيا لا يوجد بها الا طبيب واحد لكل ٧٥٠٠٠ ألف نسمة .

مراحل النمو السكاني :

أدت دراسة النمو السكاني الى محاولة تقسيمه الى مراحل رئيسية او دورات ديموغرافية تتميز كل منها بسمات خاصة معتمدة على تطور المواليد والوفيات وتعرف هذه النظرية بنظرية النمو الطبيعي للسكان او بالنظرية الديموغرافية الانتقالية Demographic Transitional Theory وقد أقيمت على أساس تجارب بيولوجية معملية في بادئ الامر أجريت على بعض الكائنات وقام بها ريموند بيرل واستنتج أن النمو الطبيعي يحدث في دورات مميزة تحق خلال الدورة الواحدة وفي مساحة معينة ووسط معين فان النمو يبدأ بطيئاً ثم ما يلبث أن يتزايد بالتدريج وبنسبة ثابتة حتى يصل الى منتصف الدورة وبعد هذه النقطة فان الزيادة المطلقة بالنسبة للوحدة الزمنية تصبح اقل حتى نهاية الدورة وقد اتخذ لوصف هذه النظرية قانونا رياضيا مستخدما معادلة المنحى اللوجستي لشرح منحى النمو السكاني وتحديد دوراته المتتابعة .

وتعد نظرية الانتقال الديموغرافي من أبرز المظاهر المرتبطة بدراسة السكان وربما حظيت باهتمام كبير مماثل للاهتمام الذي قوبلت به نظرية

مalthus من قبل وهى باختصار تمثل علاقة بين معدل المواليد ومعدل الوفيات وما تنتجيه من مؤثرات ديموغرافية تنعكس على معدل النمو السكاني في المجتمع وهى في ذلك تعتمد على عصر الزمن لتحديد مدى النمو وتقسيمه الى مراحل مميزة لكل منها سماتها الخاصة .

وعلى اساس تباين معدلات المواليد والوفيات في دول العالم فانه يمكن تقسيمها نظريا حسب هذه النظرية الى انماط متعددة تضمنها المراحل التالية التي يوضحها :

١ - المرحلة الاولى High Stationary Stage :

وتعرف احيانا بالمرحلة الابتدائية Primitive Stage وتتميز بارتفاع معدل المواليد والوفيات ويتعرض السكان فيها لبيئة ومجاعات ترفع معدل الوفيات الى ارقام كبيرة وكذلك ترتفع فيها معدلات وفيات الاطفال الرضع ارتفاعا كبيرا قد يصل الى اكثر من ٢٥٠ في الالف كما ان اكثر من نصف الاطفال يموتون قبل وصولهم سن الخامسة عشر ولقد مرت كل شعوب العالم بهذه المرحلة التي سادت العالم في ثل اجزائه تقريبا حتى القرن السابع عشر الميلادي ولكن قلت المجتمعات التي تتمثل فيها هذه المرحلة في العصر الحديث قلة واضحة واصبحت مقصورة على بعض اجزاء وسط افريقيا وبعض جزر جنوب شرق اسيا وبعض مناطق دول امريكا اللاتينية حيث يتعدى معدل المواليد والوفيات ٣٠ في الالف وبالتالي لايزيد معدل النمو السكاني زيادة كبيرة ويظل مرتبطا بظروف التخلف الصحي والاجتماعي السائد .

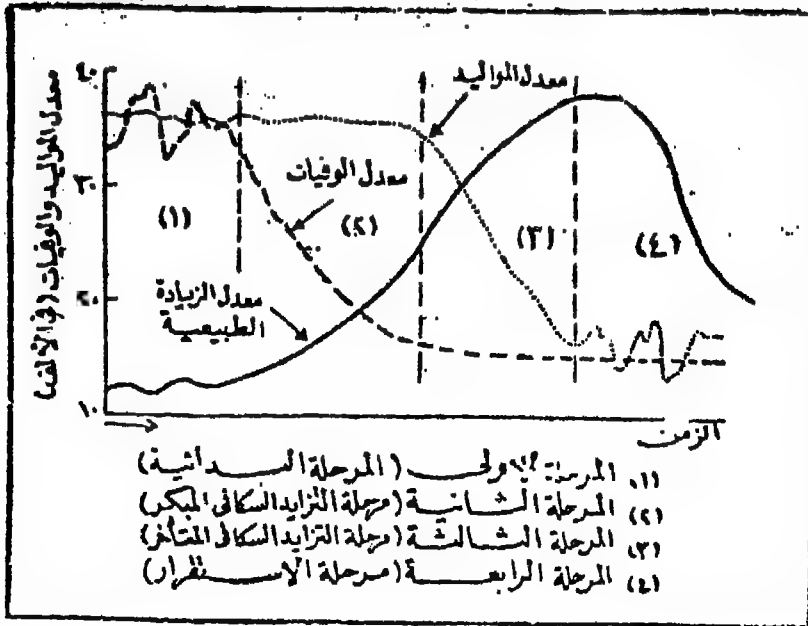
وتشبه ظروف هذه المناطق المختلفة ظروف اوربا منذ مائتي سنة ولكنها تشمل بعض المجتمعات المنعزلة في العالم والتي يقدر البعض عددها بنحو ١٠٠ مليون نسمة ولاشك أن ازدياد اتصالها بالعالم المتحضر سيؤدي الى تقليل معدلات الوفيات بها وبالتالي دخولها في المرحلة التالية من مراحل الدورة الديموغرافية .

٢ - المرحلة الثانية :

وتعرف بمرحلة التزايد السكاني المبكر او المرحلة الديموغرافية الشابه وتتميز بالنمو المتزايد والسريع للسكان الناتج عن انخفاض معدل الوفيات مع استمرار معدل المواليد مرتفعا ومن ثم نتسع الهوة بين المواليد والوفيات

ويرتفع بسبب الرقعة الطبيعية ، ويتميز الهرم العمري للسكان باتساع القاعدة - أي ارتفاع نسبة الصغار وقد انتهت بريطانيا من هذه المرحلة في السبعينيات من القرن الماضي أو منذ مايزيد على مائة سنة وتعيش معظم دول العالم في هذه المرحلة حيث تسود في دول أمريكا اللاتينية المدارية وكذلك في معظم الدول الأفريقية والآسيوية وقد دخل كثير من هذه الدول تلك المرحلة منذ عقد أو عقدين من الزمان فقط حيث أدى الهبوط المفاجئ في معدل الوفيات بها واستمرار معدل المواليد ثابتا إلى تزايد واضح في معدل الزيادة الطبيعية الذي وصل إلى درجة عالية في دول هذه المرحلة مثل كرومبيا (٣٤٪ سنويا) وإكوادور (٣٤٪) وفنزويلا (٣٤٪) وباراجواي (٣٤٪) وكوستاريكا (٣٨٪) وتايلاند (٣٢٪) والفلبين (٣٤٪) والسودان (٣٢٪) والجزائر (٣٢٪) والعراق (٣٤٪) ودول هذه المجموعة هي التي تحظى بأعلى معدلات للنمو السكاني في العالم والذي يكشف عن زيادة كبيرة حالية ومرتفعة في عدد السكان الذي بها يمكن أن يتضاعف في مدى الثلاثين عاما القادمة وبمعنى آخر فإن هذه الدول تعيش الآن مرحلة الانفجار السكاني الذي يعد من أبرز مشكلاتها المعاصرة.

ويعد التطور التكنولوجي الكبير من أهم العوامل التي مكنت الدول



شكل رقم (١) مراحل النمو السكاني

من الدخول الى المرحلة الثانية - مرحلة الانفجار السكاني - حيث استطاعت بواسطته أن تسيطر على الامراض الوبائية وأن تخفض من معدل الوفيات بها في فترة قصيرة مع بقاء معدل المواليد مرتفعا ولذلك فان ديناميكية الانفجار السكاني ترجع في الاساس الى الهبوط الكبير في معدل الوفيات نتيجة السيطرة على اسبابها .

٣ - المرحلة الثالثة :

وتعزف بمرحلة التزايد السكاني المتأخر Late expanding stage وهي المرحلة التي تعيشها الدول ذات الخصوبة المتوسطة (معدل المواليد اكثر قليلا من ٢٠ في الالف) ووفيات منخفضة (معدل وفيات حوالي ١٠ في الالف) ويتميز النمو السكاني بأنه أقل من مستواه في المرحلة السابقة ذات التزايد المبكر وتتراوح الزيادة الطبيعية فيما بين ١٪ الى ٢٪ سنويا - مثل اسبانيا - ويوغسلافيا (١١٪) وهولندا (١١٪) ورومانيا (١٣٪) والاتحاد السوفيتي (١٠٪) والولايات المتحدة (١٠٪) .

وفي هذه المرحلة توجه دول أخرى مثل الأرجنتين (١٥٪) وأستراليا (١٩٪) ونيوزيلندا (١٧٪) وكندا (١٧٪) وفي هذه الدول تلعب الهجرة الوافدة دورا ليس صغيرا في مكونات النمو السكاني وتعد هذه المرحلة أولى المراحل التي تضم سكانا أوروبيين ويشبه معدل النمو السكاني لديها معدل النمو السكاني العالمي في الوقت الحاضر .

٤ - المرحلة الرابعة Late expanding stage :

وهي المرحلة الأخيرة في الدورة الديموغرافية وهي تشمل الدول التي وصلت الى مرحلة الثبات والاستقرار الديموغرافيين حيث انخفض فيها معدل المواليد ومعدل الوفيات انخفاضاً ملحوظاً وبالتالي هبط النمو السكاني بها الى أدنى مستوياته في العالم حيث يتراوح بين ٥.٠٪ سنويا - ١.٢٪ سنويا كما هي الحال في معظم دول شمال وغرب أوروبا وأوضح الأمثلة فنلنده حيث يصل معدل النمو الى ٤.٠٪ سنويا وبلجيكا والنمسا (٤.٠٪) والمملكة المتحدة (٥.٠٪) والمانيا الغربية (٦.٠٪) وفرنسا (٨.٠٪) وفي أقصى حدود هذه المرحلة فقد يحدث نقص طبيعي للسكان كما حدث في فرنسا مثلاً بين عامي ١٩٣٤ ، ١٩٣٨ عندما كان معدل المواليد ١٤.٥ في الالف والوفيات ١٥.٣ في الالف وقد عاد التوازن الى السكان بعد ذلك .

وتمثل اليابان نوعاً فريداً في العصر الحديث حيث استطاعت ان تمر

من المرحلة الثالثة الى المرحلة الرابعة التي تعيشها حاليا في اقل من عشرين سنة وذلك نتيجة سياسة حازمة لتخفيض معدل النمو السكاني بها حتى وصل الى ١٪ سنويا فقط وهي تعد بذلك الدولة الاسيوية الوحيدة التي تعيش في المرحلة الرابعة .

جدول رقم (١) التحول الديموغرافي في الهند ١٨٨٠ - ١٩٨٠

السنة	معدل المواليد في الالف	معدل الوفيات في الالف	السنة	معدل المواليد في الالف	معدل الوفيات في الالف
١٨٨٠	٤٨	٤١	١٩٤٠	٤٥	٢٩
١٨٩٠	٤٥	٤٤	١٩٥٠	٤٤	٢٤
١٩٠٠	٤٧	٤٣	١٩٦٠	٤٥	١٨
١٩٢٠	٤٦	٣٨	١٩٧٠	٤٣	١٧
١٩٣٠	٤٤	٣٢	١٩٨٠	٣٤	١٢

وبالرغم من انه يمكن التنبؤ بان كثيرا من الدول ستصل الى المرحلة الرابعة في النهاية الا ان ذلك الانتقال المرحلي يرتبط بتغيرات كبيرة في التركيب الإقتصادي والاجتماعي في هذه الدول يمكنها من الهبوط بمعدلات المواليد والوفيات الى المستوى المنخفض السائد في دول المرحلة الرابعة من الدورة الديموغرافية .

مشكلات النمو السكاني :

يبدو سكان الحسالم بمعدلات تنذر بكثير من المخاطر في المستقبل ، ويترتب على هذا النمو المرتفع مشكلات عويصة أبرزها التزاحم في حيز جغرافي محدود ومشكلات الغذاء والموارد . وقد أصبحت هذه المشاكل وغيرها مما يتعلق بالنمو السكاني هاجس كئسير من الباحثين وواضعي السياسات وصناع القرار في دول العالم ، ويرتبط القلق على مستقبل البشرية بأسئلة عدة لعل أبرزها هل ستكفي الأرض بمواردها الحالية لاستيعاب وتغذية أعداد إضافية في المستقبل ؟ وهل ستكفي موارد الطاقة والمعادن لسد حاجات الصناعة والتجارة والخدمات الاجتماعية ؟ .

وجدير بالذكر أن مثل هذه المشكلات ليست جديدة في الفكر الديموغرافي فقد وعى المصريون القدماء والاغريق بعض النتائج المرتبطة بوجود أعداد أكثر من البشر ، ولكن رغم ذلك فان هذه المشكلات التي تواجهها البشرية اليوم عويصة ومعقدة بدرجة لم يشهدها العالم من قبل ، وأصبحت مشكلة

التضخم السكاني في كثير من اقطار العالم عائقا كبيرا أمام الارتقاء بمستوى العيش بها .

وقد حظيت المشكلة السكانية بأراء عديدة صيغت في نظريات اجتماعية وطبيعية ، ولكن أشهر نظرية في هذا المجال هي نظرية مالثوس وقد كتب توماس مالثوس نظريته سنة ١٧٩٨ فيما عرف «بمقال عن مبدأ السكان Essay on the Principle of Population» وأوضح فيه النتائج التي تترتب على نمو السكان . وذكر مقولته المشهورة وهي أن اعداد السكان تتزايد بسرعة اكبر من زيادة الموارد الغذائية حيث يتزايد السكان وفق معادلة هندسية (٢ - ٤ - ٨ - ١٦ - ٣٢ - ٥٠٠) بينما تزيد موارد الغذاء وفق معادلة حسابية (٢ - ٤ - ٦ - ٨ - ١٠ - ٥٠٠) ومعنى ذلك في رايه ان العالم لن يجد مايكفى لاعالة سكانه وتغذيتهم وهنا سدرى الضوابط الطبيعية ضبط النمو السكاني عن طريق المجاعات والامراض والحروب . وقد قوبلت آراء مالثوس باعترافات شديدة ، فلم يحدث حتى الان ان تعرض السكان لمجاعة عالمية ، ولم يكن يتصور هذه التغيرات الهائلة التي نجمت عن الثورتين الزراعية والصناعية خلال القرن التاسع عشر وحقت فائضا كبيرا في الغذاء وفتحت آفاقا جديدة لامكانية زيادته في المستقبل .

ورغم ذلك كله - فقد بدأ البعض في احياء نظرية مالثوس من جديد متذرعين في ذلك بعدد من الشواهد التي ترتبت على النمو السكاني المعاصر ، فقد بدأ التقدم الاقتصادي في الابطاء وتزايد السكان بمعدلات كبيرة تنذر بمخاطر مجاعات في المستقبل ، بل ان هناك كثيرا من الاقاليم في عالم اليوم بلغ التضخم السكاني بها حدا فاق كل معدلات النمو الاقتصادي والغذائي ، ففي جنوب شرق آسيا واجزاء من امريكا اللاتينية يعيش الملايين من السكان في مستويات عيش تشبه تلك التي تنبأ بها مالثوس، وقد حدا ذلك كله ببعض الدارسين في الديموغرافيا الى القول بان آراء مالثوس والنتائج التي تنبأ بها لم تكن خاطئة تماما بل تأجل تحقيقها واصبحت امرا لامفر منه في مناطق عدة من عالم اليوم .

واليوم - يعيش العالم في مواجهة كثير من المشكلات الناجمة عن التزايد السكاني لعل منها المشكلات الايكولوجية ، فالسكان يضغطون بشدة على البيئة بدرجة اخلت بالتوازن بين اعدادهم وموارد هذه البيئة المتاحة ، واذا لم يدرك الانسان ذلك ويتخذ الحلول الصارمة لمواجهة هذا الخلل فان المشكلات الاجتماعية والاقتصادية والسياسية المعقدة حاليا ستزداد تعقيدا ، وليس صحيحا ان هناك اراض شاسعة لم نعرها البشرية ذلك لان معظم

هذه الاراضى الشاسعة غير منتج ومن ثم لا تصلح لسكنى البشر ، فهى اما جبلية جدا أو غابية جدا أو حارة جدا أو باردة جدا أو جافة جدا ، ومن المقدّر أن حوالى ٢٠% من سطح اليابس هو الصالح فقط للزراعة وسكنى الانسان (على الاقل فى المستقبل المنظور) ومن ثم فلا مناص من استمرار التضخم السكانى هاجسا يؤرق البشرية جمعاء .

ويتمخض الضغط السكانى فى الدول النامية عن مشكلات خطيرة أبرزها مشكلات الجوع والفقر وتدنى المستوى الصحى ، وفى الدول المتقدمة يؤدى الى ازدياد تلوث البيئة يابسا ومياه وهواء ، وكذلك تدهور الخدمات الاجتماعية واقتصاد مظاهر البيئة الطبيعية . كذلك فإن المشكلات الاقتصادية ليست اقل خطورة ، فالتزايد بأعداد كبيرة اذا لم يواجه بزيادة فى الموارد والانتاج سيؤدى بالضرورة الى انخفاض نصيب الفرد من الدخل القومى وتبدأ بذلك الحلقة الاقتصادية للعينه ، فيزداد الضغط على عوامل الانتاج كالارض ورأس المال ، ويبدأ قانون الغلة المتناقصة Law of diminishing returns فى الظهور فى الانتاج الصناعى والزراعى ، فبعد أن يصل هذا الانتاج الى حد معين فإن الزيادة فى الايدى العاملة لا تؤدى الى زيادة فى نصيب الفرد من الانتاج بل يتناقص نصيب الفرد حيث تعمل الايدى العاملة فى ظروف صعبة ودون الوصول الى أقصى طاقاتها فى العمل . والنتيجة الحتمية لكل ذلك هو انخفاض مستوى العيش وتزايد تكاليف الحياة . ويبدو ذلك بوضوح فى الدول النامية ذات الاقتصاد المتخلف ، ومن هنا تزداد الهوة اتساعا بينها وبين الدول المتقدمة .

الحلول الممكنة للمشكلة السكانية :

سبق القول أن مشكلة التضخم السكانى هى محور كثير من المشكلات فى المجتمع ، ويصدق ذلك بوجه خاص فى الاقطار النامية التى تبتلع الزيادة السكانية السنوية بها معظم جهود المجتمع لرفع مستوى العيش والارتقاء بقيمة الحياة Quality of life وقد تعددت الآراء فى سبيل وضع حلول ممكنة التطبيق - فى ضوء المعارف الحالية - لمواجهة التضخم السكانى والتقليل من أثره فى تحديات التنمية والرفاهية الاجتماعية ، وقد اتفقت معظم آراء الديموغرافيين أن هناك سبيلين اثنين يمكن للدولة أن تتبناها وأن يسير كل منهما مواكبا للآخر : الاول هو استيعاب العدد المتزايد بتطوير أساليب الانتاج والحفاظ على البيئة لتوفير الغذاء والسكنى لهذه الاعداد المتزايدة ، والثانى هو الحد من النمو السكانى . وينبغى أن تكون السياسة السكانية مرتكزة على هذين المحورين معا أخذا فى الاعتبار قدرات المجتمع وظروفه .

استيعاب التزايد :

١) تحسين الزراعة : لا ريب ان انتاج المزيد من الغذاء هو اساس استيعاب الاعداد المتزايدة . ويتم ذلك بالتوسع الافقى - كما هو معروف - وفتح اراض جديدة لزراعتها ، وكذلك بالتزايد الراسى على الارض المزروعة حاليا بغية الارتقاء بانتاجيتها .

وتقدر الارض المزروعة حاليا فى العالم بنحو نصف مساحة الارض التى يمكن زراعتها ، اما النصف الاخر فيتكون من اراض يصعب الوصول اليها وليس من السهل زراعتها فى ضوء الظروف الحالية الا بتكلفة عالية ، ومع ذلك فقد بدأت تشهد محاولات لزراعتها لأول مرة كما هى الحال فى روسيا الوسطى وشمال شرق البرازيل وجنوب افريقيا .

كذلك فقد أصبح من الممكن توسيع الارض الزراعية لتشمل ارض كانت هامشية من قبل او حتى لم تكن منتجة بالمره ، فقد استطاعت كل من كندا والاتحاد السوفيتى التوسع بالارض الزراعية نحو الشمال كذلك فقد أمكن باستخدام اساليب حديثة للرى والتسميد زراعة مناطق صحراوية وانتاج الغذاء بها . وقد لجأت بعض الدول الى التوسع على حساب المناطق الغابية والحشائش كما حدث فى البرازيل التى تعمل حاليا على تحويل مساحات من غابات الامازون الى اراض زراعية لانتاج المحاصيل المدارية .

والواقع أنه رغم الاهمية القصوى لزيادة الانتاج الغذائى الزراعى الا ان هذا الامر يبقى رهنا بسياسات الدول وقدرتها على تبنى سياسات زراعية سليمة على اساس خطط مدروسة ، ، وسواء كان الغرض هو تحويل الزراعة الواسعة الى زراعة كثيفة او تحويل الزراعة الكثيفة الى زراعة اكثف فان ذلك كله يظل معتمدا على القدرات المالية للدولة والتخطيط السليم بها ، ومن المعروف أن ذلك يتطلب استخدام المخصبات والسلالات المنتقاة من الحيوانات والطرق المحسنة للقضاء على الآفات واختيار البذور الملائمة لظروف التربة والمناخ وكذلك استخدام الآلات الزراعية المناسبة واتباع الدورات الزراعية والارشاد الزراعى . وتحسين وسائل النقل والحفظ والتخزين . وتعد هذه الاساليب على قدر كبير من الاهمية لزيادة الغذائية وخاصة فى المناطق المكتظة وذات الكثافة السكانية العالية فى آسيا وافريقيا وامريكا اللاتينية حيث يسود النقص فى الغذاء .

وقد اتجهت بعض الاقطار الى ادخال محاصيل غذائية جديدة مثل فول الصويا على وجه الخصوص والذى يتصف بانتاجية عالية ويزرع بمساحات واسعة فى شرق وجنوب آسيا ويتميز بأنه يعطى قدرا كبيرا من البروتين ويمكن استخدامه فى اغراض شتى للصناعات الغذائية .

ويرتبط بانتاج الغذاء الزراعى العمل على ايجاد مواد غذائية جديدة

من مصادر لم تحظ باهتمام كبير من قبل.. ولعل البحار والمحيطات هي المصدر الاكبر الذى يمكن أن يحصل منه الانسان على موارد غذائية اضافية فى المستقبل سواء بزيادة انتاج الاسماك أو الحصول على الغذاء من كائنات بحرية أخرى .

ب) التصنيع :

يرى بعض الباحثين فى الاقتصاد أن التوسع فى الصناعة وتنمية الموارد المعدنية يسهم فى حل المشكلة السكانية ، ويبدو أثر الصناعة فى الدول النامية من خلال استيعابها لفائض الايدى العاملة الريفية ، ومن خلال تصدير بعض الصناعات مما سيؤدى الى زيادة الدخل القومى بها وبالتالي تساعد على استيراد مايكفيها من الغذاء .

الا أن حلا كهذا له مثالب لايمكن انكارها ، فالتوسع الصناعى يبقى رهنا بتوفر رأس المال والمواد الخام والطاقة والمهارات التقنية وهى كلها مقومات تفتقر اليها معظم دول العالم النامى فى الغالب . كما يرى البعض أن الاخذ بسياسة التوسع الصناعى قد لا تكون علاجاً ناجحاً للمشكلة السكانية بل هو نوع من تأجيل تأثير نتائجها فى المستقبل على الأقل . وربما تجعل دولاً نامية أكثر اعتماداً على الدول الصناعية من خلال الحصول على الديون والطاقة وغير ذلك من مقومات التصنيع . ومع ذلك كله فإن هناك دولاً نامية استطاعت أن تخطو بالصناعة خطوات كبيرة بهدف تنويع الانتاج وزيادة الدخل القومى بها ولعل فى كوريا والبرازيل والهند ومصر أمثلة واضحة على ذلك .

ج) الهجرة :

يرى بعض الباحثين فى الديموغرافيا أن مشكلة التضخم السكانى لا تكمن فى التزايد العددي لافراد المجتمع بل فى اللامساواة فى التوزيع السكانى فى العالم . وإذا كان الامر كذلك فإن حل مشكلة السكان يكون ببساطة هو الهجرة على نطاق واسع من مناطق الكثافة العالية الى المناطق الأقل كثافة أو شبه الخالية من السكان ، ولكن الامر ليس بهذه البساطة ، فقد انتهى على الأرجح زمن الهجرات السكانية الضخمة من قطر لآخر أو عبر قارة الى أخرى وأصبح توزيع السكان فى الدولة هو أمر يرتبط بها فى المقام الاول ولم تعد فكرة الهجرة الدولية الضخمة مسيطرة على صناعة القرار فى الوقت الحاضر بل أصبحت فكرة إعادة توزيع السكان على رقعة الدولة ذاتها أحد محاور السياسات السكانية فى الدول التى تعاني من مشكلة التضخم السكانى بشكل أو بآخر .

ورغم أن بعض الدول تستقبل اليوم أعداداً من المهاجرين - فى اطار

سياسة حازمة تقوم على الانتقاء الهجرى - فان هذه الاعداد تظل اقل من ان تحل مشكلة التزايد السكانى بدولها ، واذا كانت الهجرة الضخمة قد حلت مشكلة التضخم السكانى فى بعض دول غرب اوربا فى القرن التاسع عشر مثل بريطانيا وايطاليا فليس من المرجح ان هناك دولا - اليوم - يمكن ان تستقبل اعدادا كبيرة من المهاجرين كما كان الحال من قبل - ومن ثم تبقى الهجرة الدولية حلا مستبعدا للمشكلة السكانية فى الوقت الحاضر .

الحد من النمو :

رغم ان الحلول السابقة لاستيعاب الزيادة السكانية فى حالة الاخذ بها قد تكون راجعة لمواجهة الاعداد السكانية المتزايدة الا انها تظل عاجزة عن الوفاء باحتياجات السكان فى المستقبل اذا استمر تزايدهم بمعدلات كبيرة ، واذا تدنت الموارد المتاحة لتزايد معدلات استهلاكها ، ولذلك يصبح الحد من النمو العددي للسكان امرا لا مفر منه .

وقد اصبحت سياسة تنظيم الأسرة Family Planning او بالاحرى الحد من الانجاب - من السياسات الهامة التى تتبناها كثير من دول العالم وخاصة فى الدول النامية ، وقد اظهرت هذه السياسة نتائج ايجابية فى بعض الدول فانخفض معدل المواليد بها مثل تايوان وكوريا الجنوبية وبعض اقطار امريكا اللاتينية .

ولعل الوصول الى ما يعرف بصفر النمو السكان Zero Population growth هى اقصى ما تهدف اليه سياسات الحد من التزايد السكانى . ويتحقق ذلك عندما تتساوى تقريبا معدلات المواليد ومعدلات الوفيات ويصبح متوسط عدد الاطفال فى الاسرة ٠.٢٤ (اذا كان المتوسط ٢ فقط فان هذا العدد لا يكفى لاستمرار المجتمع دون تناقص طبيعى ، او بمعنى آخر لا يكفى لكى يحل محل الجيل محل آخر وذلك لان كل الاسر لن يكون لها اطفال ، ولن يتزوج كل الافراد كما سيموت عدد من الاطفال قبل وصولهم الى سن الانجاب) .

وتواجه سياسة الحد من النمو السكانى عددا من العراقيل فى المجتمعات البشرية وذلك لأسباب دينية واجتماعية واقتصادية وحتى سياسية . فالاسلام والمسيحية والهندوكية تعارض الحد من الانجاب ، الا بشروط صعبة ، كما ان انجاب الاطفال فى الاقاليم الريفية فى كثير من اقطار العالم يعد امرا ذا قيمة اقتصادية لأسرهم حيث يدخلون سوق العمل مبكرا ويساعدون ذويهم فى شتى المجالات . وتتبع الاقطار النامية سياسة التنمية الاجتماعية والاقتصادية خاصة التوسع فى التعليم كمحور للتغير الاجتماعى مما يسهم فى تقليل التزايد السكانى فى المستقبل .

الفصل الخامس

تركيب السكان

بعد ان درسنا توزيع السكان ونموهم وهجراتهم نأتى الى دراسة تركيب السكان ويقصد به تقسيمهم الى فئات او مجموعات وفق عنصر ديموغرافى معين مثل السن او النوع او اللغة او الديانة او البناء الاقتصادى بما فيه من أنشطة وحرف . ودراسة هذه العناصر تمثل أساس فهم المجتمع السكانى وخصائصه ومظاهر القوة أو الضعف التى يتصف بها .

التركيب الديموغرافى الطبيعى :

يمكن تقسيم السكان الى مجموعات وفق خصائصهم الطبيعية مثل السن والنوع ، وكذلك حسب الجنس أو اللون أو طول القامة ومجموعات الدم وغير ذلك ، ويعد التركيب حسب السن والنوع أبرز هذه التقسيمات الديموغرافية .

التركيب العمرى :

ويقصد به عدد السكان فى كل فئة عمرية . ولنبيسط فهم هذا النوع من التركيب السكانى جري العرف على تقسيم فئات السن الى ثلاث فئات كبرى هى : الأطفال - أو صغار السن - وهم السكان دون سن السادسة عشرة ، والبالغون وهم ما بين سن السادسة عشرة وأربع وستين سنة ، ثم المسنون أو الشيوخ وهم 65 سنة فأكثر . ومن الماثورات الديموغرافية أن التركيب العمرى يعكس التاريخ الاقتصادى والاجتماعى للسكان على امتداد فترة رمسية تصل الى نحو قرن من الزمان . ومن المؤكد أن هذا التركيب هو نتيجة مجموعة من العوامل المتشابكة مثل الخصوبة (المواليد) والوفيات والهجرة والتى أثرت فى المجتمع كله طوال السنوات التى عاشها اكبر افراد المجتمع سناً .

ويمكن توضيح التركيب العمرى النوعى للسكان بيانياً عن طريق ما يعرف بأهرام السكان وهى تمثيل بيانى نسبى أو عددى لكل فئة من فئات

السن وللذكور والاناث في آن معا . وتكاد المجتمعات البشرية تنحصر بين أربعة أنماط من الاهرام السكانية يوضحها الرسم رقم ١ .

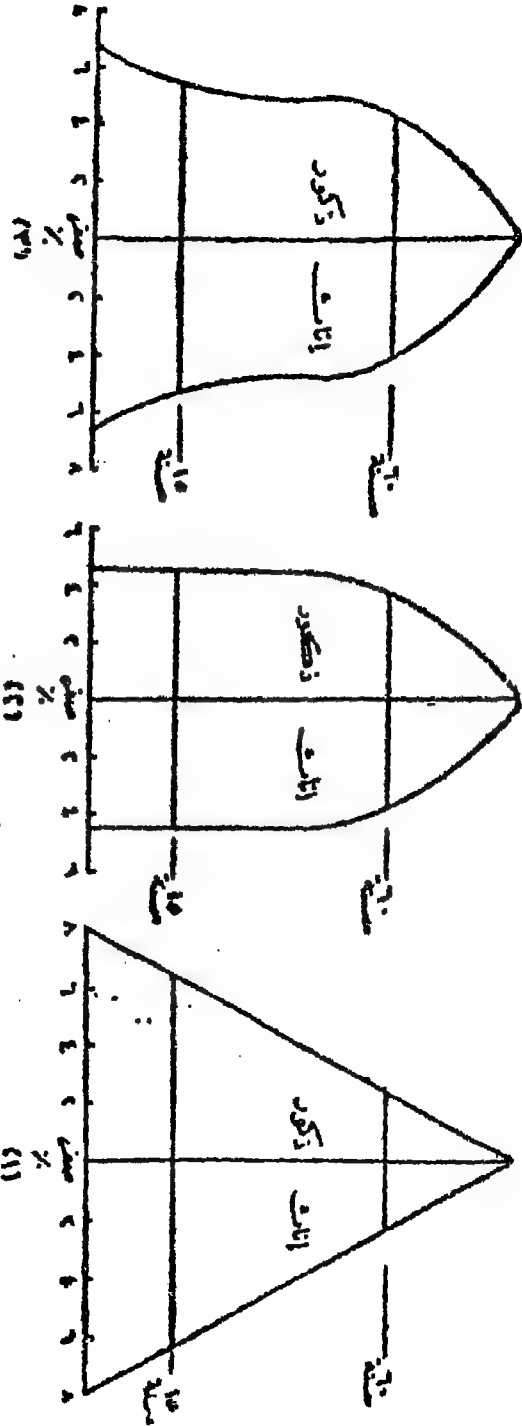
ويبدو من الشكل رقم ١ - أن التركيب العمري للسكان تقدميا Progressive حيث ترتفع فيه معدلات المواليد والوفيات معا، ويشكل الأطفال فيه نسبة عالية تتراوح بين ٤٥ - ٥٥% من اجمالي السكان والشيخوخة أو المسنين نسبة تتراوح بين ٥ - ١٠% . وهذا الهرم هو السائد في الدول النامية في أمريكا اللاتينية وأفريقيا وآسيا الجنوبية الشرقية والجنوبية ، وفي هذه الأقطار تسهم عدة عوامل في تزايد معدلات الخصوبة كالأحوال الاجتماعية والثقافية وربما الدينية والاقتصادية ، كما يؤدي تدنى مستويات العيش وسوء التغذية وانخفاض مستوى الخدمات الطبية الى ارتفاع مستوى الوفيات .

أما الشكل رقم ٢ - فيوضح أن التركيب العمري تراجعى regressive وفيه تقل معدلات المواليد والوفيات كما تميل الى الانخفاض بصورة واضحة . وهنا يشكل الأطفال نحو ٣٠% من اجمالي السكان والشيخوخة نحو ١٥% . وهذا النمط هو السائد في الدول المتقدمة خاصة دول غرب أوروبا حيث ارتبطت مستويات العيش المرتفعة والتعليم والرفاهية الاجتماعية بارتفاع مستوى التغذية والخدمات الطبية في المجتمع .

وبين الشكل ٣ - نمطا ثابتا stationary . من أنماط التركيب العمري وفيه يكون الأطفال نسبة تتراوح من ٣٥ - ٤٠% من جملة السكان والشيخوخة نحو ١٠% . وهذا النمط الثابت أو المتوقف قد يبقى على ما هو عليه لسنوات عديدة ثم يميل بعد ذلك الى التغير نحو أحد الأنماط الأخرى أو قريبا منها .

أما الشكل الأخير من الاهرام السكانية فيمثل نمطا متوسطا intermediate من أنماط التركيب العمري للسكان . وهذا النمط أكثر شيوعا في الأقطار التي تمر بمراحل التنمية الاقتصادية والاجتماعية ، وغالبا ما كان نمط التركيب العمري بها تقدما ويميل الى أن يتحول الى النمط التراجعى في المستقبل .

وكما سبق القول فإن الاهرام السكانية كالتى سبق ذكرها تعكس الظروف الاجتماعية والاقتصادية للمجتمع: مدى تقدمه واحتمالاته المستقبلية، كما أنها تبين بعض مظاهر التاريخ الديموغرافى خلال نحو مائة سنة مثل الخسائر البشرية في الحروب والأمراض والكوارث الطبيعية وغير ذلك من



شكل رقم (١٠) الأهرام المسكانية

الاحداث التى تؤثر فى السكان ، وبالإضافة الى ذلك ما يشهده المجتمع من هجرة وافدة أو مغادرة .

التركيب النوعى :

ويقصد به النسبة بين الذكور والاناث فى المجتمع السكانى ، وهو يحسب اما كنسبة بين عدد الذكور لكل مائة أنثى أو عدد الاناث لكل مائة من الذكور ، ومن الحقائق الديموغرافية أن هناك توازنا بين أعداد الذكور وأعداد الاناث داخل المجتمعات البشرية . ففى كل دول العالم تتراوح النسبة بين ٩٠ - ١١٠ أنثى لكل ١٠٠ من الذكور ، ففى بريطانيا مثلا تصل هذه النسبة الى ١٠٦ : ١٠٠ وفى الهند ٩٨ : ١٠٠ . ورغم ذلك فان هذه النسب تخفى تباينا فى نسبة النوع داخل فئات السن . فعلى سبيل المثال يزداد باستمرار عدد المواليد الذكور على عدد المواليد الاناث ، ولكن عند التقدم فى السن يحدث العكس فيزداد عدد الاناث على عدد الذكور . وبمعنى آخر فان الزيادة المبكرة فى الذكور تتعادل تقريبا مع الزيادة المتأخرة فى عدد الاناث وخاصة بعد فئة السن ٣٠ - ٤٠ حيث تبدأ أعداد الاناث فى التفوق على أعداد الذكور .

ويزداد معدل الوفيات لدى الذكور فى كل فئات السن تقريبا عن مثيله لدى الاناث . وذلك نتيجة ترابط عدة اسباب بيولوجية وبيئية واجتماعية واقتصادية . فالرجال هم - فى ضوء ذلك - هم الجنس الأضعف - حيث يتعرضون للكثير من مخاطر الحياة والأمراض مما يؤدي الى تزايد الوفيات بينهم فى أعمار أقل من الاناث ، فهم يحملون مسئوليات أكبر ويعملون مدة زمنية أطول وبالتالي تتزايد احتمالات تعرضهم للوفاة بنسبة تفوق الاناث ، وبالإضافة الى ما سبق فان تأثير الحروب يكون أكثر وضوحا فى تزايد الوفيات من الذكور عن الاناث ، ويبدو ذلك فى كثير من الاقطار التى تعرضت لحروب مدمرة وطويلة كما هى الحال فى بعض اقطار غرب أوربا والتى مازالت الأهرام السكانية لها توضح تأثير الحربين العالميتين الأولى والثانية . وبالإضافة الى ما سبق فان الهجرة تؤدي الى تناقص نسبة الذكور عن الاناث وذلك لأن الذكور هم أكثر قدرة على الهجرة من الاناث خاصة فى الأعمال الوسطى . وعلى ذلك فان المناطق التى شهدت هجرة خارجة على نطاق واسع تميل أعداد الذكور فيها الى التناقص عن أعداد الاناث كما حدث فى أيرلنده وجزر الهند الغربية والعكس فى المناطق

انتهى مستقبل المهاجرين مثل شمال استراليا والاسكا والغرب الأمريكى الأوسط ، وحتى فى داخل الدولة الواحدة تبدو هذه الظاهرة بوضوح فى مقارنة المناطق الريفية التى تدفع بالمهاجرين بالمناطق الحضرية التى تستقبلهم ، وأكثر الأمثلة وضوحا فى الهند مثلا حيث تصل نسبة الذكور فى كلكتا إلى ١٧٥ من الذكور مقابل كل ١٠٠ أنثى ، كذلك تبدو هذه الظاهرة فى الدول العربية فى منطقة الخليج العربى والتى تعد مهجرا رئيسيا للقوى العاملة من الذكور الذين وفدوا من معظم الدول فى الشرق الأوسط وآسيا .

التركيب العرقى أو السلالى :

يتفق معظم علماء الأنثروبولوجيا (١) على أن كل سلالات الانسان الحالى ليست الا تفرعات مختلفة من نوع سلالى واحد هو نوع الانسان العاقل *Homo Sapiens* ، والسلالة البشرية - أو المجموعة البشرية المميزة - هى جماعة من البشر تتصف بصفات جسمية وراثية معينة تميزهم عن غيرهم من الجماعات البشرية الأخرى ، ويكون هذا التمييز مرتبطا باقليم معين أو مواطن جغرافية معينة ارتبطت فى حياتها بهذه المواطن وظروفها البيئية .

والواقع أنه لا تكاد توجد سلالة نقية فى العالم فى الوقت الحاضر ، ذلك لأن كل المجتمعات البشرية قد شهدت اختلاطا بين أكثر من سلالة ، فقد أدى التزاوج الحر بين الناس الى ظهور سلالات جديدة باستمرار . فقلد مضى على النوع البشرى الحالى مئات الآلاف من السنين كانت جماعاته فيها فى حركة مستمرة من الهجرة والفرز والانتقال من مكان الى آخر ،

(١) الأنثروبولوجيا - هى الدراسة العملية للانسان منذ ظهوره على سطح الأرض فى مجالات تكوينه وصفاته الجسدية والاجتماعية والسلوكية وتطور ونمو حضاراته ، وينقسم الى قسمين رئيسيين : الأنثروبولوجيا الطبيعية *Physical Anthropology* التى تدرس الانسان ككائن بيولوجى من حيث تكوينه الجسدى وتطوره بواسطة الوراثة وبواسطة سلالاته القديمة والحديثة ودراسة توزيع السلالات على ظهر الأرض ، والأنثروبولوجيا الثقافية *Cultural Anthropology* وتدرس حضارة الانسان المادية والاجتماعية والروحية وبخاصة تطور الحضارة واللغات وأشكال الحياة الاقتصادية وتنظيم المجتمع وشكل الأسرة والتنظيم العائلى والقبلى والجمعيات السرية والدينية ونظم الحكم والعقائد والفنون وغير ذلك من النشاط والسلوك الحضارى .

ومن ثم اتصلت هذه الجماعات بعضها ببعض الآخر وتزاوجت وأنجبت خليطا من السلالات (١) .

وقد أدت الاختلافات الظاهرية بين البشر من اللون والطول وشكل الشعر والأنف والوجه - إلى محاولات مبكرة لتقسيمهم إلى مجموعات جنسية تتشابه كل منها في بعض الصفات . وقد خلط كثير من الباحثين بين السلالة والقومية واللغة والدين عندما أطلقوا هذا التعبير على الأمم والشعوب ، وهذا الخلط ليس له أساس علمي بل هو نزعة عنصرية لا معنى لها خاصة عندما حملوا لفظ السلالة صفات حضارية ونفسية متميزة ، وقد تجلّى ذلك بعد الاستعمار الأوربي لقارات العالم المجهولة مثل الأمريكتين وأستراليا وأفريقيا الزنجية، فقد حاول بعض الكتاب الأوربيين تدعيم فكرة تفوق السلالات الأوربية على السلالات الزنجية والمغولية ، ولم يكن ذلك الاتجاه في بدايته موضوعا علميا ولكن كان من أجل تدعيم فلسفة سيادة الرجل الأبيض وتبريرا لآبادة السكان الأصليين أو استرقاقهم كما حدث للاسترااليين الأصليين أو الهنود الحمر أو الزنوج الأفريقيين .

التصنيف السلالي لسكان العالم :

لعل أكثر التصنيفات السلافية شيوعا هي تلك التي تقسم الإنسان الحديث إلى قوقازي ومغولي وزنجي وذلك على أساس اختلاف ظاهري يتمثل في لون البشرة وشكل الشعر والوجه الرأس وغير ذلك من صفات التكوين الجسمي . وقد قسم عدد من الأنثروبولوجيين هذه السلالات الجغرافية الثلاث إلى عدد أكبر من السلالات الفرعية أو الإقليمية مثل مجموعة البولنيزيين التي تعد سلالة إقليمية للمغول والفدا (جنوب الهند) سلالة إقليمية قوقازية والبوشمن والأقزام سلالات إقليمية زنجية .

ويرجع أول تصنيف عام في العصر الحديث للسلالات البشرية للعالم دينيكر Deniker (١٨٨٩) وتلاه علماء آخرون من أشهرهم هادون Haddon (١٩٢٧) وكون Coon (١٩٦٢) ثم سونيا كول (١٩٦٣) وجاكوبس وستيرن (١٩٦٣)، ورغم أن معظمها يعتمد على التقسيم الثلاثي (قوقازي ومغولي

(١) (١) محمد السيد غلاب - تطور الجنس البشري - الاسكندرية - ١٩٥٧ - ص ١٤٤ - ١٥٣ .
 ب) محمد رياض - الإنسان : دراسة النوع والحضارة - دار النهضة العربية - بيروت - ١٩٧٤ - ص ٤٦ - ٥٦ .

وزنجى) فانها تضيف سلالات فرعية أو اقليمية داخل هذا التقسيم ، فعلى سبيل المثال قسم كون السلالات المعاصرة الى خمس مجموعات هي :

- ١ - القوقازيون .
- ٢ - المغول .
- ٣ - الزنوج .
- ٤ - الاستراليون .
- ٥ - سلالة الكاب .

وتعيش السلالة الزنجية وسلالة الكاب في افريقيا ، وتضم السلالة الزنجية كلا من الزنوج والأقزام، وسلالة الكاب كلا من البوشمن والهوتنتوت في جنب افريقيا والكورانا والصانداوانى في تنزانيا(١) .

أما العالمان الأمريكان جاكوبز وشترن فقد قسموا السلالات المعاصرة الى احدى عشرة سلالة رئيسية هي (٢) :

- ١ - القوقازيون .
- ٢ - المغول .
- ٣ - زنوج افريقيا .
- ٤ - الميلانيزيون .
- ٥ - الميكرونيزيون .
- ٦ - أقزام الكونغو .
- ٧ - أقزام الشرق الاقصى .
- ٨ - الاستراليون .
- ٩ - البشمن والهوتنتوت .
- ١٠ - الفيدا .
- ١١ - الايتو .

ورغم هذا التعدد في التقسيم السلالى للبشر فان السلالات الاقليمية أو الفرعية هذه تشترك في عدد من الصفات مع السلالات الجغرافية الثلاث الكبرى التى تتوزع في قارات العالم بأعداد متباينة، وتعد السلالة القوقازية أكبر السلالات عددا وتنتشر في كل قارات العالم دون استثناء ، فهى قديمة في كل من أوروبا وآسيا وافريقيا الشمالية ثم انتشرت بعد الكشوف الجغرافية الكبرى لتكوين غالبية سكان الأمريكتين وأستراليا ، ويقدر عدد أفراد هذه

(١) كارلتون كون وأدوارد هنت - السلالات البشرية الحالية - نيويورك - ١٩٦٥ - ترجمة محمد السيد غلاب - مكتبة الانجلو المصرية - القاهرة - ١٩٧٥ - ص ٢٧ .

(٢) Jacobs, M. & Stern B. "General Anthropology" New York, 1963.

عن : محمد رياض ، الانسان - دراسة في النوع والحضارة - المرجع السابق ، ص ١٢٧ .

السلالة بنحو ١٩٠٠ مليون نسمة (سنة ١٩٧٠) أى أكثر قليلا من نصف سكان العالم (٥٢%) وتليها السلالة المغولية التى يبلغ عدد أفرادها قرابة ١٣٠٠ مليون نسمة أى بنسبة ٣٦% من سكان العالم وتنتوزع أساسا فى شرق آسيا وجنوبها الشرقى وفى الأمريكتين ، ثم السلالة الزنجية التى تعد أقل السلالات عددا حيث قدر عدد أفرادها بنحو ٤٠٠ مليون نسمة تصل الى ١٢% فقط من سكان العالم سنة ١٩٧٠ . وتتركز هذه السلالة فى أفريقيا كما تنتشر فى العالم الجديد نتيجة تجارة الرقيق الأمريكية كما توجد فى مناطق من جنوب شرق آسيا .

ولا يدل التفاوت الكبير فى أعداد السلالات الحالية على أنها كانت كذلك دائما ، فإذا حسبنا مساحة الوطن الأصلى لكل سلالة و ضربنا هذه المساحة فى كثافة معقولة للسكان وهم فى مرحلة الجمع والالتقاط فسنجد أن عدد أفراد كل سلالة كان متساويا تقريبا مع عدد أفراد السلالات الأخرى فى أثناء البلايوسين (١) .

السلالة القوقازية :

تتصف هذه المجموعة السلالية الكبرى بصفات عامة أهمها لون البشرة الذى يتباين بشدة حسب الموقع الجغرافى بين الشقرة والبياض فى منطقة البلطيق وشمال غرب أوروبا الى البنى الداكن فى إثيوبيا والهند حتى تصبح سوداء فى البنغال وجنوبى الهند ، ويتراوح لون حدقة العين من الزرقاء الى البنى الغامق والشعر غالبا ما يكون مستقيما أو مموجا ، والوجه يتراوح من الضيق الى العريض والأنف المقوس الى المدبب .

ويتفق معظم الانثروبولوجيين على أن القوقازيين ينقسمون الى ثلاث سلالات اقليمية هى النوردية والالبية والوسطى (البحر المتوسط) والواقع أن سلالة البحر المتوسط هى أكثر وأقدم هذه السلالات وتنتشر فى مساحة كبيرة من جنوب أوروبا الى شمال أفريقيا والقرن الأفريقى والجزيرة العربية والهند . أما السلالة الالبية فتقتصر على منطقة الجبال الوسطى الأوروبية من هضبة فرنسا الوسطى عبر جبال الالب فى سويسرا والنمسا وجنوب المانيا الى البحر الأسود والسهل الروسى والبلقان .

وقد هاجرت سلالات اقليمية عديدة من المجموعة القوقازية الى العالم

الجديد، وقد اختلط المهاجرون الى أمريكا اللاتينية - وهم من سلالة البحر المتوسط - اختلطوا بالهنود الأمريكيين والزنج ، وكل هذه الهجرات قد تساعد على خلق سلالات اقليمية جديدة تضاف الى قائمة السلالات الخليطة الجديدة .

السلالة المغولية :

تنقسم المجموعة السلالية المغولية الى ثلاث سلالات اقليمية هي : مغول العالم القديم ، ومغول العالم الجديد ، ثم مغول المحيط الهادى . ويختلف لون البشرة باختلاف دائرة العرض فى كل من آسيا والأمريكتين من اللون الاسمر الباهت الى اللون الاسمر الضارب للحمرة ، ولون العين بنى والشعر اسود مستقيم خشن ، ويمتاز المغول بعظام الوجه المرتفعة ومن ثم تبرز عظام الوجه اسفل فجوتى العينين وعلى جانبيها وتمتاز هذه السلالة أيضا بالعين المنحرفة ذات الجفون السمينة الثقيلة ، التى تبدو منحرفة بسبب ثنية داخلية تسمى الثنية المغولية . ويتوزع المغول فى العالم القديم من النطاق القطبى فى سيبيريا الى جنوب شرق آسيا ، ويبدو ذلك بوضوح فى الصين واليابان (مغول الشرق) وجنوب شرق آسيا (الماليزيون) واندونيسيا .

اما مغول العالم الجديد فيتمثلون فى الهنود الأمريكيين (الامريند) سواء على هوامش الأمريكتين أو فى الوسط من المكسيك حتى هضاب الانديز فى بيرو وبوليفيا . ومن المرجح أن الامريند لم يعبروا مضيق بيرنج قادمين من آسيا الا بعد الالف الرابعين قبل الميلاد أى خلال العصر الحجري القديم الأعلى (١) .

اما مغول المحيط الهادى فقد تكونوا نتيجة هجرات عديدة صغيرة من مغول شرق آسيا ومغول جنوب شرق آسيا بالإضافة الى زنج ميلانيزيا .

السلالة الزنجية الكبرى :

وهى السلالة التى تعرف احيانا بالسلالة الكونجولية ، وأبرز سماتها البشرة السوداء اللامعة أو البنية الغامقة والعيون السوداء التى يشوب بياضها كدرة والشعر شديد التجعد وشعر الجسم قليل بالإضافة الى صفات

أخرى مثل الجبهة المستديرة والانف العريض والشفاه المقلوبة والفك البارز، وبصفة عامة تبدو صفات الزنوج الأفريقيين على طرف النقيض مع صفات المغوليين. وتتفرع من هذه السلالة الزنجية الكبرى سلالة أخرى هي الأقزام وهم يوجدون متفرقين في الغابات من الكاميرون حتى رواندا وبورندي وهم صغار الجسم ولهم بشرة بنية داكنة وشعر شديد التجعد والالتفاف وهو أكثر انتشاراً فوق الوجه والجسم من شعر معظم الزنوج ، ويبدو بعضهم طفلياً في مظهره والآخرين ذوي رعوس ضخمة ووجه وساعد وذراع قصيرة .

وتتركز السلالة الزنجية في أفريقيا المدارية التي تعرف أحياناً بأفريقيا السوداء لأن الزنوج يكونون الغالبية العظمى من سكانها . ويضيف كثير من الانثروبولوجيين جماعات البوشمن والهوتنتوت إلى السلالة الزنجية وكذلك الاستراليين الأصليين وأن كانوا يصنفون أحياناً كسلالة عتيقة من سلالات القوقازيين وليس الزنوج^(١) رغم تأثيرهم الشديد بمؤثرات زنجية كثيرة وردت لهم من جزيرة نيوغينيا المجاورة .

التركيب الاجتماعي - السياسي :

يقصد بالتركيب الاجتماعي - السياسي في الدراسات الديموغرافية تقسيم السكان وفق خصائص شخصية مكتسبة مثل الدين واللغة والجنسية وكذلك حسب الخصائص الثقافية مثل التقسيم الطبقي والحالة الزوجية والصحية والاتجاهات السياسية ومستوى المعيشة وغير ذلك .

الدين :

الدين - من الظواهرات المعروفة التي يصعب تعريفها . . . وليس هناك من تعريف مقنع له سوى أنه علاقة روحية تربط الإنسان بخالقه سبحانه وتعالى وتحدد سلوكه وعلاقاته بأفراد المجتمع . وتوجد الديانة بأشكال ومفاهيم مختلفة عند كل المجتمعات مهما كانت بسيطة أو غير منطقية ، أو مليئة بالكثير من الجزئيات دون الشمول . ويبدو منطقياً أن الفكر الديني قد تدرج عند الجماعات المختلفة من أفكار غيبية بسيطة إلى التجريد في الصورة التي تعطينا إياها الأديان السماوية .

والواقع أن كل المجتمعات البشرية - تعتقد بصورة عامة - فيما

نسميه عالم ما فوق 'الطبيعة' Super naturalism بدرجات وأشكال مختلفة .
وأن هذا العالم 'العنى' عالم غير عادى لا يخضع لمنطق أو عقل ، وإنما
بخضع للقلوب والشعور . من لكامل بكل ما فيه من أشياء تبدو متناقضة . ويقوم
الدين فى صورته 'المخلقة' بتنظيم العلاقة بين الناس والحياة الطبيعية عامة ،
وبين تلك القوى الغيبية ومحاولة الحصول على مساعدتها من أجل تحقيق
آمال البشر ورغباتهم .

ويسود لدى المجتمعات البدائية فكرة الأحياء أو الاستحياء Animism
رفحواها الاعتقاد بوجود كينونة غير مفهومة وغير محسوسة أو كائنات غير
مادية قد تكون أرواحا أو أشباحا أو عفاريت للسلف أو الحيوان أو النبات
أو أى من الجماد المحيط (نهر - بحيرة - جبل ... الخ) (١) .

وقد ذكر «إدوارد نيلور» منذ قرابة قرن أن الاعتقاد بأنواع متعددة من
الأرواح قد أدى إلى تمهيد الطريق أمام ظهور الفكر الدينى فى مراحل مختلفة
مروا بتعدد اللجوء إلى الإله الواحد . وسرعان ما أخذ الإنسان يصنف
الأرواح كمعادن فى التصنيف إلى نوعين : أرواح خيرة وأخرى شريرة . وقد
توسع الإنسان تدريجيا فى عالمه الغيبى ، فإلى جانب الأرواح الحيرة والشريرة
دخلت أرواح السلف والشياطين والجن ، وبالتدريج تغيرت المعتقدات
وتخلت عن 'المظاهر الطبيعية' بل ارتفعت إلى عالم علوى مجرد ، وكانت
هذه بداية التفكير الإلهى (٢) . ولم تجد هذه الأفكار حتى الآن من الأدلة ما
يؤكددها - أو ينفيها . ذلك لأن الفكر الدينى قديم وسيطر على الإنسان فى
كثير من تصرفاته منذ أديم العصور حتى الآن .

الاديان الرئيسية :

باستثناء الأديان النبوية هناك نحو ثمانية أديان رئيسية فى العالم هى

(١) مثل هذه التنبؤات تؤول على أنها أحداث روحية قادمة من عالم
غير عالما المحسوس . فقد يستحى البدائى فى عقله أرواحا للمستنقع أو
النهر نتيجة انعكاسات أضواء غامضة قد يكون مصدرها أنواع من الغازات
المتصاعدة أو الأسماك ، أو عفاربنا للموتى فى صورة أشباح تتراقص عند
القبور (وهى عادة عبارة عن غازات متصاعدة ناجمة عن تحلل جثث الموتى
أو أرواحا للجبال والوديان نتيجة تردد الصدى . (راجع محمد رياض -
الإنسان - دراسة فى النوع والحضارة - المرجع السابق - ص ٥٥٨) .

(٢) محمد رياض - المرجع السابق - ص ٥٥٨ .

المسيحية والاسلام واليهودية والهندوسية والشننتو والكونفوشيوسية والتاوية في الشرق الأقصى . ورغم أن هذه الديانات تسود في اقاليم محددة، إلا أن الدين لا تحده حدود سياسية أو جغرافية فالمسيحية أو الاسلام مثلا ينتشران في كل قارات العالم وينسب متفاوتة .

١ - المسيحية : ديانة قامت على تعاليم السيد المسيح منذ القرن الميلادي الأول . ويعتنقها أكبر عدد من السكان في العالم حيث يقدرون بنحو مليار نسمة . وهي كمعظم الأديان تنقسم الى فروع رئيسية أهمها ثلاثة هي :

(أ) الكنيسة الرومانية الكاثوليكية : وهي الكنيسة المسيحية الأصلية تأسست على تعاليم المسيح وتلاميذه خاصة القديس بطرس وأصبح بابا روما رأس هذه الكنيسة الغربية . وقد قامت الكنيسة الرومانية بنشاط تبشيري كبير في الأمريكتين وفي أفريقيا والشرق . ويقدر عدد الروم الكاثوليك بنحو ٦٠٠ مليون نسمة . ويوجد أكبر تجمع لهم في أوربا ثم الأمريكتين حيث تحظى الكاثوليكية بتأثير قوى فيها .

(ب) الكنيسة الشرقية الأرثوذكسية : وقد انفصلت عن روما رسميا في القرن الحادي عشر . وتمثل هذه الكنيسة الشرقية المسيحية التي أسسها الامبراطور قسطنطين في الامبراطورية الرومانية الشرقية ، وتشمل اليونان والروس والأرمن والكنائس القبطية ، التي رغم استقلالها فيما بينها إلا أنها مرتبطة بعضها بعضا . وغالبا ما ترتبط الكنيسة الشرقية بالدولة . ويقدر عدد معتنقيها برقم يتراوح بين ١٠٠ - ١٥٠ مليون نسمة .

(ج) الكنائس البروتستانتية : وقد ظهرت في القرن السادس عشر بعد حركة الإصلاح الديني في أوربا والتي تحدث سلطة وفساد بابوات عصر النهضة . وقد تبنت اصلاحات وتنظيمات قومية . ويبلغ عدد معتنقيها نحو ٢٥٠ مليون نسمة ويتركزون في المانيا ودول اسكنديناوه وانجلترا وسويسرة وهولنده وغيرها .

٢ - الاسلام :

شأنه شأن المسيحية واليهودية - دين سماوي - قام على اساس القرآن الكريم الذي أنزله الله سبحانه وتعالى على سيدنا محمد ﷺ ، وانتشر الاسلام في شبه الجزيرة العربية ليشمل مساحة واسعة من شمال افريقيا حتى اواسط آسيا وامتد حتى الساحل الشرقي لافريقيا وعبر المحيط الهندي نحو

جزر واثباه جزر شرق آسيا وينقسم المسلمون الى قسمين رئيسيين هما السنة والشيعة ويفوق السنة في عددهم الشيعة وذلك بنسبة تقترب من عشرة الى واحد . ويقدر عدد المسلمون في العالم اليوم برقم يتراوح بين ٨٥٠ - ١٠٠٠ مليون نسمة (سنة ١٩٨٧) .

٣ - اليهودية :

تعتمد اليهودية على تعاليم سيدنا موسى عليه السلام وان كان قد اعترافها تغيير شديد منذ القرن الميلادى الاول عندما تعرض اليهود للشتات، ثم تلاه بعد ذلك انتشارهم في كل الاقطار تقريبا بحثا عن الملجأ ، وبقيت رابطة الدين تجمعهم باستمرار بشكل يدعو للغربة، ورغم قلة عددهم الذي لا يتجاوز ١٥ مليون نسمة، الا أن تأثيرهم كبير في المجتمعات التي يوجدون بها . وقد عملت حركة الصهيونية منذ القرنين التاسع عشر والعشرين على اقامة وطن قومي لليهود في فلسطين ، وقد أدى ذلك الى قيام اسرائيل بعد حرب سنة ١٩٤٨ مع العرب . وقد وفد اليها نحو ١٣ مليون نسمة فيما بين ١٩٤٨ - ١٩٧٠ . وقد أصبح التركيز اليهودى في عالم اليوم ممثلا في الولايات المتحدة الامريكية (خاصة نيويورك) وفي اسرائيل التي انشئت على حساب فلسطين الشعب والأرض .

٤ - الهندوسية :

تقتصر الهندوسية على شبه القارة الهندية ، ويبلغ عدد معتنقيها نحو ٤٥٠ مليون نسمة ، وقد تأثرت بالبوذية وارتبطت بنظام ساد في الهند قرونا عديدة هو نظام الطبقات Caste System الذى يقوم على أساس تقسيم الشعب الى طبقات . وترجع كثير من المشكلات الاجتماعية والاقتصادية في الهند الى هذا النظام . وقد هاجم كثير من المصلحين هذا النظام حتى الغى رسميا ومنعت ممارسته بشكل حاد .

٥ - البوذية :

وقد قامت على تعاليم بوذا في القرن الخامس قبل الميلاد . وتسود في الصين وجنوب شرق آسيا . وهناك فرعان رئيسيان للبوذية هما : بوذية الماهيانا Mahayana التي تأسست في التبت ومنغوليا والصين وكوريا واليابان . و بوذية هيتايانا Hitayana التي توجد في سريلانكا وبورما وتايلاند وكمبوديا وفيتنام . ويقدر عدد البوذيين في العالم بنحو ٢٠٠ مليون نسمة .

٦ - الكونفوشيوسية والتاوية :

ويوجد هذان الدينان في الصين . وانبعثت من تعاليم كونفوشيوس ولاوتزو Lao-tzu اللذان عاشا في القرنين الخامس والسادس قبل الميلاد . وتعتمد تعاليمهما على أن الانسان ينبغي أن يحاول العيش في توافق مع الطبيعة . وعندما انتشرت البوذية في الصين اختلطت من هاتين الديانتين القديمتين ، ومن ثم كان هناك في الصين فكر ديني يمثل خليطا من هذه الاديان الثلاثة ، وقد أدى وفود الشيوعية في الصين الى تقويض مكانة هذه المعتقدات الدينية .

اللغة :

يعد ظهور الكلام واللغة أحد ركائز التطور الحضارى للانسان ، فاللغة هي مرآة الثقافة البشرية مثلها مثل التنظيم الاجتماعى أو الدين بل انها أهم عناصر التنظيم الاجتماعى لسببين : أولهما أنها وسيلة التفاهم بين البشر ، وثانيهما أنها الوسيلة الرئيسية لنقل التراث الحضارى للانسان من جيل الى آخر . وعلى امتداد آلاف السنين ظهرت وتطورت الاف اللغات بحيث تصبح دراسة الخصائص اللغوية وعلاقاتها وتوزيعها وأهميتها أمرا معقدا للغاية .

وتحصل كثير من اللغات مظاهر مشتركة تدل على أنها اشتقت من لسان واحد أو تنتمى الى عائلة لغوية واحدة . ومثال ذلك أن معظم اللغات الأوربية تنتمى الى عائلة اللغة الهندوأوربية وتختلف اللغات التى تنفرع من هذه العائلة في بعض الوجوه كالتنطق والمفردات والقواعد . وقد اندثرت بعض اللغات لأسباب عديدة مثل اللغة اللاتينية والكورنيش (في جنوب غرب إنجلترا) .

واللغة - وسيلة انسانية خالصة وغير غريزية لتوصيل الأفكار والرغبات عن طريق نظام من الرموز ، فهى بذلك تمثل التعبير عن الأفكار بواسطة الأصوات الكلامية المؤتلفة في كلمات . ولكن كيف تطورت اللغة وتباينت من مجموعة بشرية لأخرى ، فهذا أمر شائك ومعقد ذلك لأن معلوماتنا المعاصرة لا تستطيع أن تمدنا بشئ متبلور عن نشأة اللغة ، ذلك لأن تاريخ أقدم الكتابات للغة ما لا يزيد عن الألف الرابعة قبل الميلاد (حضارة مصر والعراق) ، وهناك فترة طويلة من الزمن تكاد تحتل كل تاريخ الانسان على سطح الأرض وقد تمتد الى مليون سنة لا نعرف فيها

شيئا عن لغات الانسان وتطورها (١) .

تصنيف اللغات المعاصرة :

يهتم الجغرافى بتصنيف اللغات التى يتحدث بها البشر ويقدر عدد هذه اللغات بحوالى ثلاثة آلاف لغة ، ورغم ضخامة هذا العدد فانه يمكن تمييز ست عشرة عائلة أو مجموعة لغوية ، وفى اطار هذه المجموعات توجد لغات مميزة عديدة ، فعلى سبيل المثال فان مجموعة اللغة الجرمانية التى تتفرع من العائلة الهندوأوربية تشمل اللغات الألمانية والانجليزية والهولندية والفلمنكية والفريزية والدنمركية والسويدية والنرويجية والايسلندية ، وغيرها .

ومن دراسة التوزيع العام للمجموعات اللغوية الرئيسية فى العالم يمكن استنتاج أن المجموعات اللغوية الرئيسية فى العالم أربع مجموعات هى :

١ - مجموعة لغات أورال - التاي : وتمتد وسط العالم القديم لتشغل مثلثا ضخما رأسه فى الجنوب تمثله تركستان السوفيتية والصينية وترتكز قاعدة هذا المثلث على المحيط المتجمد الشمالى فيما بين شمال اسكنديناوه وفنلنده فى الغرب الى حوض نهر لينيا فى سيبيريا الشرقية فى الشرق . وتشتمل هذه المجموعة اللغوية على اللغة التركية والفينو - أوجرية وعددا من لغات سكان شمال أوريا وآسيا .

٢ - مجموعة اللغات الهندو أوربية : وتمتد الى الجنوب والغرب من المجموعة السابقة وتشتمل هذه المجموعة على اللغات الاوربية فى مجموعها كما تمتد فى ايران وأفغانستان ومعظم الهند ، وكذلك فقد امتدت عبر الاطلنطى الى الأمريكتين وأستراليا وجنوب افريقيا .

٣ - مجموعة اللغات السامية - الحامية : وتقع الى الجنوب من الهندو أوربية ممتدة فى مساحة كبيرة من غرب آسيا وشمال افريقيا الى حدود السافانا الافريقية وتشتمل على القرن الافريقى .

٤ - مجموعة اللغات المغولية - الصينية : وتمتد الى الشرق والجنوب الشرقى من مجموعة لغات الاورال - التاي . وتشغل مساحة شاسعة فى شرق آسيا وجنوبها الشرقى .

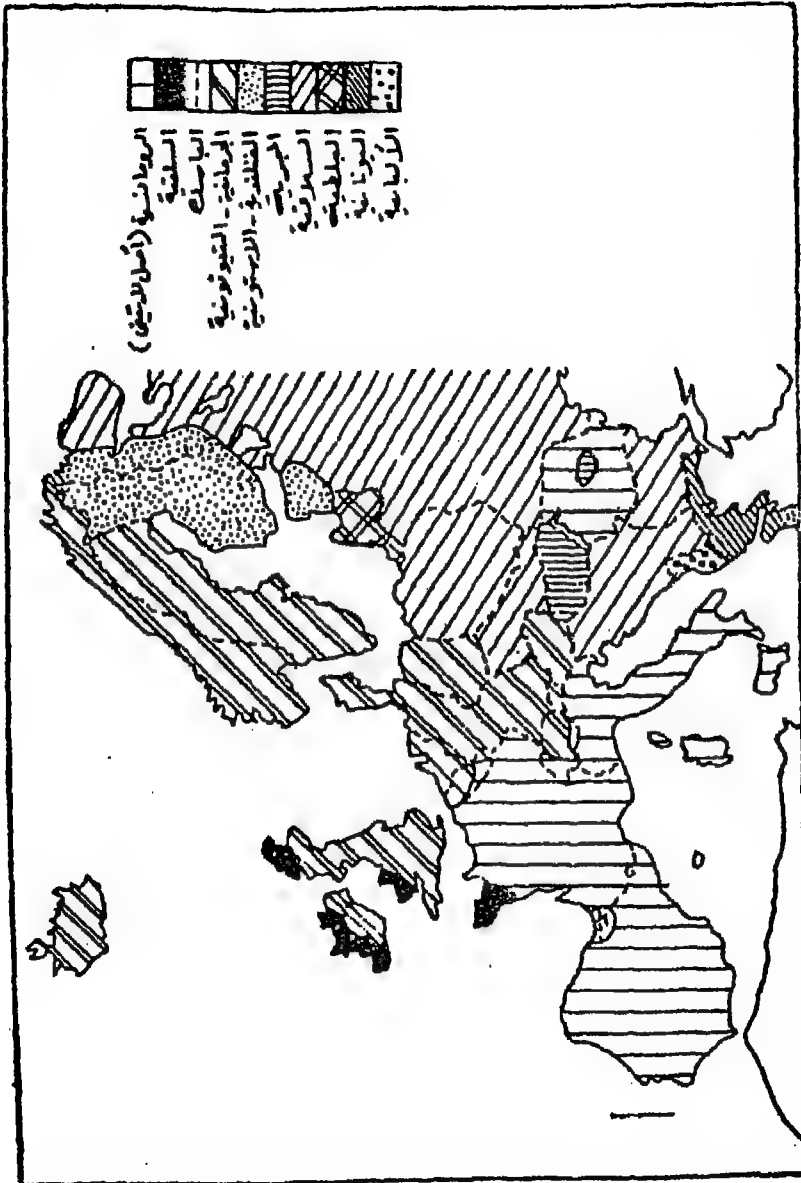
وبالإضافة الى هذه المجموعات الأربع الكبرى توجد مجموعات ثانوية أخرى في إفريقيا واندونيسيا وجزر المحيط الهادى . وإبرز لغات هذه المجموعات الثانوية اللغات اليابانية والكورية والورافيدية والأسترونيزيا في شرق وجنوب شرق آسيا وفي استراليا ولغات البانتو والنيجر وكردفان والبوشمن والهوتنتوت في إفريقيا ولغات جماعات شمال شرق سيبيريا .

المجموعات اللغوية في أوربا :

يبين الجدول رقم (٢) توزيع اللغات في أوربا . ومنه يتضح أن معظم اللغات تنتمى الى عائلة اللغات الهندو أوروبية ، ورغم ذلك هناك لغات أخرى لا تنتمى الى هذه العائلة ومجهولة الأصل في الواقع حتى الآن مثل لغة الباسك في جنوب فرنسا وشمال اسبانيا وكذا اللغة الألبانية في البلقان .

جدول رقم (٢) اللغات الأوروبية

أولا - العائلة الهندو أوروبية :	
(أ) المجموعة اللاتينية :	
١ - الإيطالية .	٧ - الروسية .
٢ - الفرنسية .	٨ - الأوكرانية .
٣ - الإسبانية .	٩ - الروسية البيضاء .
٤ - القطلانية .	١٠ - الروثينية .
٥ - البرتغالية .	(د) المجموعة البلطية :
٦ - الرومانية .	١ - اللاتفية .
٧ - الأيسلندية .	٢ - الليتوانية .
٨ - الإنجليزية .	(هـ) مجموعات هندو أوروبية أخرى :
٩ - الفريزيان .	١ - اليونانية .
(ب) المجموعة الجرمانية :	٢ - الجيالك الأيرلندية .
١ - الألمانية .	٣ - البولندية .
٢ - الفلمنكية .	٤ - الجيالك الاسكتلندية .
٣ - الهولندية .	٥ - البريطانية .
٤ - الدنمركية .	ثانيا - العائلة الأورال - التاي :
٥ - السويدية .	(أ) الأورالية :
٦ - النرويجية .	١ - اللاب .
(ج) المجموعة السلافية :	٢ - الفنلندية .
١ - البولندية .	٣ - الاستونية .
٢ - التشيكية .	٤ - المجرية .
٣ - السلوفاكية .	(ب) الألتاي :
٤ - السلوفينية .	١ - التتار .
٥ - الصرب - كرواتية .	٢ - التركية .
٦ - المقدونية والبلغارية .	ثالثا - الألبانية .
	رابعا - الباسك .
	خامسا - المالطية .



شكل رقم (٦٩) مجموعات اللغوية في أوروبا

وعموما تتكون مجموعة اللغات الهندوأوروبية في أوربا من مجموعات أصغر هي :

١ - اللغات الرومانية أو اللاتينية : وتضم الإيطالية والفرنسية والاسبانية والبرتغالية والرومانشية (في جنوب شرقى سويسره) والرومانية الحالية في رومانيا .

٢ - اللغات الجرمانية وتتكون من الألمانية في النمسا والمانياف والفلمنكية في شمال بلجيكا والهولندية والدنمركية والسويدية والدانو - نرويجية (جنوب النرويج) والفريزية (جزر فريزيان) والانجليزية والايسلندية .

٣ - اللغات السلافية : وتتركز في شرق أوربا وتشتمل على الروسية الكبيرة والبييلوروسية لروسيا (البيضاء) والاكروانية (الروسية الصغيرة) والبولندية والتشيكية والسلوفاكية والبلغارية والصربية والكرواتية والسلوفينية .

٤ - اليونانية : وهى لغة قائمة بذاتها اشتقت عن الاغريقية القديمة مع تاثرها باللغات الهندوأوروبية الحديثة .

المجموعة اللغوية في آسيا :

تتكون اللغات الآسيوية من أربع مجموعات لغوية رئيسية على النحو التالى :

١ - المجموعة الهندو - أوروبية : وهى تسود في الهند وإيران وأفغانستان وتشتمل على الارمينية في هضبة أرمينيا، والايرائية والأفغانية والهندية بلغاتها المختلفة .

٢ - المجموعة السامية : وتشتمل على العربية والعبرية في كل جنوب غرب آسيا .

٣ - مجموعة أورال - التاتى : وتشتمل على التركية في وسط آسيا والتي تتفرع منها التركمانية والاوزبكية والقرغيزية والاذريجانية والتتارية والتركية والعثمانية .

٤ - المجموعات المغولية الصينية : وهى تشتمل على عدة مجموعات لغوية أكبرها الصينية - التبتية، وتشتمل على لغات الصين والتبت وبورما وتاييلاند .

وبالإضافة الى هذه المجموعات الأربع هناك لغات أخرى متفرقة غير مرتبطة مع بعضها أو مشكوك في أصولها وأبرزها مجموعة الاوسترونيزيا أو اللغات الماليزية - البولينيزية ، وتشتمل على لغات ماليزيا وأندونيسيا والفلبين وجزر المحيط الهادى ولغات الاستراليين الاصليين . ومن المرجح أن لغة اليابان غير متصلة بالمغوليين الذين يتكلمون لغات مغولية أصلية بأعداد قليلة في الوقت الحاضر ، وتظهر المغولية في جمهورية منغوليا وبين قبائل متفرقة من وسط آسيا حتى نهر الفولجا .

وتوجد في جنوب الهند مجموعات لغوية عديدة أكبرها الدرافيدية كما تظهر في فيتنام وكمبوديا وشمال بورما مجموعة لغوية هي مجموعة مون خمير Mon Khmer .

المجموعات اللغوية في افريقيا :

تضم افريقيا اكثر من الف لغة ولكنها في مجموعها لغات صغيرة من حيث عدد المتكلمين بها وتضمها عدة عائلات لغوية محدودة ثم أعداد هائلة من اللغات المنفصلة في مناطق مبعثرة .

وأبرز المجموعات اللغوية في افريقيا هي :

١ - المجموعة السامية الحامية : وتسود في كل شمال افريقيا وشمالها الشرقى . وأكبر لغات المجموعة السامية انتشارا هي اللغة العربية الى جانب عدد من اللغات الامهرية والتيجريتية في هضبة الحبشة . أما اللغات الحامية فتتقسم الى عدة أقسام منها لغات البربر في شمال افريقيا الغربى ، ولغات البجة في شمال شرق السودان ولغات الدناكل والصومالى والجالا في القرن الافريقى .

٢ - مجموعة لغات البانتو : وهي تسود جنوب خط الاستواء باستثناء جنوب غرب افريقيا . وتتكون من لغات متعددة وإن كانت تتشابه في مجموعها في القواعد النحوية .

٣ - مجموعة النيجر - الكونغو التى تمتد من حوض الكونغو حتى السنغال وتشتمل على العديد من اللغات هي الأخرى .

٤ - مجموعة اللغات السودانية - أو مجموعة النيجر - كردفان وتحوى عددا كبيرا من اللغات مجهولة الأصل .

٥ - مجموعة لغات البوشمن والهوتنتوت في جنوب غرب افريقيا .

لغات الأمريكتين :

انقرض عدد كبير من اللغات الاصلية في العالم الجديد بسبب تعميره
بالأوروبيين ويبدو أن بضع مئات من اللغات التي كانت في أمريكا قد انفصلت
عن خمس أو ست أصول لغوية أسيوية أهمها: مجموعة الاسكيمو والالوت،
ومجموعة اتبسكا في غرب أمريكا الشمالية ومجموعة أوتو - أزتك في أمريكا
الوسطى والجنوبية .

والواقع أن العالم الجديد قد شهد أكبر تغيير في لغاته بعد وفود
الأوروبيين اليه . فقد انتشرت اللغات الجرمانية (الانجليزية على وجه
التحديد) في أمريكا الشمالية وكذلك انتشرت اللغات اللاتينية (الاسبانية
والبرتغالية) في أمريكا اللاتينية .

وبالإضافة الى ما سبق من توزيع لغوى في العالم، فقد أصبحت بعض
الدول - بسبب تعدد لغاتها تستخدم إحدى اللغات الهندوأوروبية لغة رسمية
لها مثل استخدام الهند للانجليزية واستخدام كثير من دول افريقيا لغة
المستعمر السابق (خاصة الانجليزية والفرنسية لغة لها) (١) .

الفصل السادس

نشأة المدن وتطورها

تعريف المدينة وأهمية دراستها :

لم يتفق الباحثون على تعريف محدد للمدينة - وإن كانت المدينة كمظهر عمراني مألوف - يمكن تمييزها عن القرية بوضوح سواء في شكلها الجورفولوجي الخارجي أو في وظائفها أو حتى نموها وتطورها التاريخي، ومع ذلك فليست هناك قاعدة محددة يمكن أن يتحدد بواسطتها تعريف المدينة وإن كانت هناك آراء كثيرة في هذا الصدد .

وعلى العموم تتفق آراء الباحثين على أن المدينة هي مركز التركيز السكاني والعمل والترفيه ، كذلك تشترك هذه الآراء على أن هناك حدا أدنى الحجم السكاني الذي تعرف المدينة على أساسه وإن كانت الآراء قد اختلفت في ماهية هذا الحجم السكاني وعلى سبيل المثال يعد المركز العمراني في الولايات المتحدة مركزا حضاريا (مدينة) إذا كان عدد سكانه ٢٥٠٠ نسمة فأكثر بينما يرتفع هذا الرقم إلى ٣٠٠٠ نسمة في اليابان مثلا .

وعلى العموم فإن الحجم السكاني يعد عنصرا مشتركا في كثير من الآراء التي قيلت في تعريف المدينة ، وهو بدوره متباين إلى حد كبير بين الدول بعضها البعض كما ذكرنا آنفا - بل يتفاوت التعريف في الدولة نفسها من فترة زمنية لأخرى - ففي الولايات المتحدة كانت المدينة في الفترة من سنة ١٨٨٠ إلى سنة ١٩٠٠ تعرف على أنها تلك المحلة العمرانية التي يسكنها أكثر من ٤٠٠٠ نسمة ولكن من سنة ١٩٠٠ اتخذت الرقم ٢٥٠٠ نسمة كحد أدنى لتصنيف المدن . أما في فرنسا وألمانيا فإن المدن هي التي يزيد عدد السكان في كل منها على ٢٠٠٠ نسمة .

ولعل في اختلاف الدول العربية مثلا في تعريف المدينة مايدل على الفكرة السابقة ، ففي مصر يقتصر تعريف المدينة على الوظيفة الادارية التي تؤديها فقط ولذا فإن المدن المصرية كما ورد في تعدادات السكان الأخيرة (١٩٦٠ ، ١٩٦٦ ، ١٩٧٦) هي عواصم المحافظات وعواصم المراكز

وتسير سوريا على نفس التعريف ، والاردن يعتبر عدد السكان ١٠٠٠٠ نسمة حدا أدنى لتعريف المدينة ، ولذلك فان اختلاف التعريف بين الدول يجعل من الصعب عقد مقارنات دولية لتحديد سكان الحضر بدقة ومع ذلك فان هذا المقارنة يمكن ان تتم في ضوء التعاريف المحلية المستخدمة لكل دولة .

وتعد بيئة المدينة اكثر البيئات الجغرافية تغيرا على الاطلاق حيث تمثل نموذجا مجسما لما أحدثه الانسان في بيئته الجغرافية فقد استطاع ان يتركز في بقعة معينة على سطح الاقليم وأن يشيد في هذه البقعة المساكن والطرق والمصانع والمتنزهات ودور اللهو وغيرها ، كما استطاع ان يغير الكثير من الملامح في مواضع المدن الاصلية ، فزال الغطاء النباتي بها وهذب الانهار التي تمر بالمدينة وأقام الجسور عليها واستغل مياهها ومررها في أنابيب تحت السطح ، وباستثناء بعض الحقائق التي زرعا الانسان في الغالب بحشائش وأشجار مجلوبة - فان عناصر البيئة الطبيعية في المدن شملها التغيير بصورة جوهرية - وعلى ذلك فالمدينة بحق تعد بيئة صنعها الانسان لنفسه . أو بمعنى آخر فهي مثل مجسد على التغيرات المركبة التي أحدثها الانسان في موطنه .

وبالرغم من أن المدن تختلف فيما بينها اختلاف جوهريا - حيث أن لكل مدينة شخصيتها كما يقال - فان دراستها ذات أهمية للجغرافيا ذلك لانها تعد بيئة فريدة بالرغم من أنها تشغل مساحات ضئيلة ، ففي سنة ١٩٦٠ بلغت مساحة المناطق الحضرية في الولايات المتحدة والتي يزيد عدد سكان كل منها على ٥٠.٠٠٠ نسمة نحو ٢٥٠٠٠ ميل مربع ، أو نحو ٠.٧٪ من جملة مساحة البلاد ، وفي هذه المساحة الضئيلة جدا يعيش ٩٦ مليون نسمة أو نحو ٥٤٪ من سكان البلاد في سنة ١٩٦٠ . أما المدن الصغيرة التي يزيد سكان كل منها على ٢٥٠٠ نسمة الى أقل من ٢٥٠٠٠ نسمة فيسكنها ٢٩.٤ مليون نسمة .

وتختلف كثافة السكان بالمدن اختلافا كبيرا ، فأكبر مدن العالم لندن وطوكيو ونيويورك يتراوح متوسط الكثافة السكانية بها بين ٢٤٠.٠٠٠ الى ١.٠٠٠ نسمة في الميل المربع وتزيد الكثافة داخل المدن حتى تصل الى ٨٥.٠٠٠ نسمة/ميل^٢ ، كما هي الحال في جزيرة مانهاتن في نيويورك ، ثم ماتلبث الكثافة أن تقل بالتدرج نحو الاطراف .

ويؤدي تزاخم السكان بالمدن الى استغلال المناطق الفسيحة سواء فوق سطح الارض أو تحت هذا السطح - وقد أدى ذلك الى ظاهرة ناطحات السحاب التي تميز شيكاغو ونيويورك مثلا - والتي أدى نشاطها الحالي

الى الضغط على وسائل المواصلات التي وجدت متفصلا لها في الانفاق
السفلية .

ولما كان علم الجغرافية قد اتجه فيما بعد الحرب العالمية الثانية الى
دراسة مشاكل الاقليم - فيما يعرف بالجغرافيا التطبيقية التي تعنى بمشاكل
توزيع وتنظيم المجتمع ومرافقه ومصالحه في الاطار الاقليمي الذي يشغله ،
فقد انعكس ذلك بوضوح على جغرافية المدن فقد دخلت ميدان التخطيط
الاقليمي ونخطيط المدن Regional & Town Planning ذلك لان للتخطيط
اساس جغرافي لا مفر منه - سواء للمدن أو الريف .

وقد أنشئت مناهج ودراسات في الجغرافيا التطبيقية - وفي التخطيط
الاقليمي في كثير من الجامعات الفرنسية والامريكية ، اما في اقسام
الجغرافيا - أو في معاهد متخصصة لدراسة العمران الحضري ، وفي انجلترا
تكاثر عدد المهتمين بجغرافية المدن التطبيقية - للمساعدة في استغلال
الارض Land-Use وتخطيط المدن واصبح هناك عدد كبير من الجغرافيين
المحترفين في وزارات الاسكان والحكم المحلي يعملون جنبا الى جنب مع
المهندسين والمساحين في التخطيط وذلك للاسهام في وضع خطة عمرانية
تراعى اعادة توزيع السكان في ضوء توزيع المراكز العمرانية واتجاه النمو
في الاقليم - بغية تحقيق الاهداف الاقتصادية والاجتماعية للتخطيط
الاقليمي .

ونحن في الدول العربية - في حاجة ماسة الى ادراك حقيقة تخطيط
المدن والاقاليم - واسه الجغرافية والاجتماعية والاقتصادية ، ولأمكن أن
يتم ذلك بالصورة المنشودة الا بالتعاون الكامل بين المهندسين من ناحية
والجغرافى والاجتماعى والاقتصادى من ناحية أخرى في صورة هيئة
مشتركة - بل ينبغي أن يكون لكل مدينة مكتب تخطيط مشترك يشمل
المهندس والجغرافى والاجتماعى - ويكون من واجبه اجراء مسح جغرافى
شامل للمدينة واطليمها كنقطة البدء في أى تخطيط مستقبلى لها .

نشأة المدن وتطورها :

نشأت المدن كظاهرة عمرانية قديمة في الشرق الاوسط وبالتحديد في
مصر والعراق وباكستان الحالية ، وكان ظهورها مرتبطا بتقدم كبير في
المعرفة الانسانية والاساليب الفنية المستخدمة وخاصة استخدام المعادن

واختراع الشراع واستخدام العجلة Wheel في النقل ثم صبح الفخار محلب
واختراع المحراث واستخدام الحيوان في الجر ، وقد ترتب على ذلك زيادة
كبيرة في الانتاج والنقل . وواكبه ظهور المدن كمظهر عمراني متقدم في
التاريخ البشرى .

وقد بدأت أولى مراحل الثورة الحضرية لدى المجتمعات الزراعية في
مناطق السهول الفيضية في وادي النيل الأدنى وكذلك في القطاع الأدنى من
الدجلة والفرات وفي سهول نهر السند وفي هذه المناطق استقرت الحياة
البشرية وقامت على دورات منتظمة لفيضانات الانهار، واستخدام المحراث
مما مكنها من انتاج الغذاء بوفرة ، وقد ساعد فائض الاغذية لأول مرة على
توفير الغذاء لاعداد كبيرة من السكان ليسوا مشتركين في انتاج الغذاء ذاته ،
وتجمع هؤلاء السكان في تجمعات عمرانية يربطها نظامها الخاص لتوفير
الخدمات المتعددة ومن هنا نشأت المراكز العسكرية والثقافية والادارية
القديمة على هيئة مدن صغيرة Towns مثل هاربا Harappa وموهنجودارو
Mohinjo-Daro في وادي السند ، وافروديتوبوليس Aphroditopolis وطيبة
ويوتو Thebes And Butu في مصر ومدن سوسة واور Ur وكيش Kish
(قرب بابل) في العراق .

وكذلك الحال في المدن التي ظهرت بعد ذلك مثل انيانج Anyang
في حوض الهوانج هو بالصين معتمدة على اساس زراعي ساهم في ايجاد
وفرة في الغذاء نتجت عن الزراعة بالرى في اراضي الهوانج هو الخصبة ،
وقد اظهرت الادلة الاركيولوجية في العالم الجديد ان المدن المبكرة نشأت
به على هذا الاساس الزراعي .

نشأة المدن الاولى :

كانت اول خطوة مؤكدة لنشأة المدن مرتبطة بقيام الزراعة المستقرة
والتي اعتمدت على زراعة الحبوب ولم يتمخض ذلك عن انتاج كميات
ضخمة من فائض الغذاء الذي يمكن تخزينه فقط ، بل ادى الى وجود كثافة
سكانية عالية في المناطق الريفية ، وقد ادت الزيادة الكبرى في الانتاج
الزراعي الى وجود فائض لاعالة سكان المدن . ومن هنا أصبح في الامكان
نتيجة لذلك ان نسبة صغيرة من السكان يمكن ان لاتعمل في انتاج الغذاء -
بل نعيش في مراكز عمرانية اكبر لم تكن مرجودة من قبل - ومن ثم ظهرت

مجموعات من العمال المهرة واصحاب الحرف غير الزراعية والذين شكلوا
عنصرا اساسيا في المجتمعات الحضرية الاولى .

ومن المعروف انه على الاقل حتى سنة ٥٥٠٠ قبل الميلاد - وربما قبل
ذلك ايضا - كانت هناك مجتمعات الزراعة المختلطة *mixed farming*
عاشت في قرى قامت في جنوب شرقى اسيا وقد انتشر هذا الاسلوب من
الحياة خلال ال ١٥٠٠ سنة التالية - وذلك في مناطق التلال والمقدمات
الجبلية ، حيث ترعرت في بادىء الامر في اودية الانهار العظمى في الشرق
الاطلسي . وفي اثناء هذه الفترة كانت هناك مظاهر تكنولوجية معينة
واكبت النمو في الحياة المدنية ، فقد اخترع الانسان المحراث الذي يجره
الثور والعربة ذات العجلات والمركب الشراعى وفنون صهر المعادن
وغيرها . كذلك فقد تطورت اساليب الري وادخلت محاصيل جديدة الى
موارد المجتمع . وعلى ذلك فقد تحسنت كفاءة انتاج الغذاء واسهمت
الانهار والمصببات الخليجية للسبل الفيضى في توفير الاسماك والمياه .

وخلال الالف سنة التالية لسنة ٤٠٠٠ قبل الميلاد تزايدت احجام بعض
القرى الواقعة في السهل الفيضى بين نهري دجلة والفرات ، كما تغيرت
وذائفها وعكست هذه القرى المبدأ المعروف في الجغرافيا البشرية عن التأثير
والتاثير - او السبب والتاثير *cause and effect* حيث اختلط العاملان معا
بدرجة اصبح من الصعب معها عزل احدهما عن الاخر .

فقد نشأت مراكز عمرانية مدنية في ارض ما بين النهرين *Mesopotamia*
فيل الانقلاب الكبير الذى شهدته هذه المنطقة والذى تمثل في الري باستخدام
الفتوات على نطاق كبير ومع هذا فقد ادت مشكلة توزيع المياه للزراعة الى
وجود نمط اكثر تعقيدا في التنظيم الاجتماعى .

ولم تتمكن الاودية الفيضية للانهار الكبرى من تحقيق الاكتفاء الذاتى
لسكانها تماما حيث لم يكن يتوفر بها الشظايا *flints* اللازمة للادوات
الزراعية ، ولا الاخشاب لاغراض البناء ولا المعادن ولا الاحجار ومن ثم
كان هناك حافز مبكر لقيام التجارة .

ومهما كان السبب الرئيسى - فقد اصبحت القرى مراكزا للادارة
وللتبادل والتخزين واعادة توزيع السلع ورغم ذلك فليس من الصواب أن
ننظر الى هذه الارهاصات الاولى للحياة المدنية كظاهرة اقتصادية تماما

بل ان التحضر urbanization هو عملية اجتماعية social process قبل
 اى شىء وقد ادى التطور فى وسائل النقل المحلى الى تجمع فائض الغداء
 فى المدن ولكن فى نفس الوقت اصبح من الضرورى قيام مؤسسات اجتماعية
 لكى تتولى توفير هذا الفائض الغذائى لسكان المدن . ومن البديهي أن
 تغيرات اجتماعية عميقة قد حدثت حتى استطاعت اعداد كبيرة من
 المجتمعات المركبة أن تعتمد على متخصصين فى الانشطة المختلفة وليس
 على جماعات اسرية مكتفية ذاتيا ، ويؤكد ذلك الاكتشافات الاثرية
 (الاركيولوجية) فى قرى ارض ما بين النهرين (ميزوبوتاميا) التى كشفت عن
 انشاء المعابد وليس عن تغيرات تقنية او اقتصادية واضحة . اذلك فيبدو
 انه فى هذه البلاد على الاقل - كان النشاط الدينى اهم العوامل السبرى التى
 ادت الى قيام مجتمعات زراعية وتوحيدها معا ومن ثم مهدت لقيام عمليات
 التحضر وقيام المدن .

وقد تحقق أعظم ازدهار لولايات المدن المستقلة City states فى وادى
 دجلة - الفرات - فيما بين عامى ٣٠٠٠ - ٢٥٠٠ ق.م تقريبا . والتى أطلق
 عليها علماء الآثار عصر الاسرات المبكر Early Dynastic Period وعلى
 الرغم من ذلك فقد كان هناك حد اقصى للحجم الذى وصلت اليه هذه المدن
 المبكرة لان المواد الغذائية كانت تجلب من مسافة محدودة - وليس من
 اماكن بعيدة وكذلك فقد كان هناك ندر ٥٠ الى ٩٠ مزارعا مقابل كل فرد
 غير زراعى (يعمل بحرفة أخرى غير الزراعة) وذلك فى ضوء الوضع
 التكنولوجى آنذاك - وقد وضع بعض الباحثين تقديرا للسكان بلغ ٢٠٠.٠٠٠
 نسمة كحد اقصى ولكن الحقيقة أن السكان كانوا دون هذا الرقم بكثير، فلم
 يتعد سكان مدينة أور Ur نحو ٥٠.٠٠٠ نسمة وحتى مدينة بابل الشهيرة
 لم يربو سكانها على ٨٠.٠٠٠ نسمة وكانت معظم المدن اصغر من ذلك
 بكثير . وقد أدت النسبة المرتفعة من السكان الزراعيين الذين ينتقد بانهم
 كانوا يعيشون داخل أسوار هذه المدن الى صعوبة الوصول الى رقم محدد
 لحجم المدينة - ويعتقد البعض أن نسبة الزراعيين من سكان هذه المدن
 كانت تصل الى نحو ٨٠٪ من جملة سكان مدن عصر الاسرات الاولى .

وفى ذلك الوقت رغم أن السكينة استبروا فى الاشراف على الانشطة
 الاقتصادية والدينية الا أن السخطة الملكية الزرائبة قد ظهرت فى تلك
 المناطق ، ويبدو أن المجتمع كان ينقسم بصورة واضحة الى طبقات
 اجتماعية وربما كان ذلك دليلا على تزايد التخصص فى الحرف .

كذلك فمن المؤكد أنه في ذلك الوقت كانت هناك زيادة كبيرة في إنتاج السلع غير الزراعية كذلك قامت التجارة في بعض المواد لمسافات بعيدة نسبيا فعلى سبيل المثال يعتقد بأن النحاس الذى استخدم في صنع الاوانى المعدنية وتزيين الاضرحة قد جلب من اماكن تبعد بمسافة تزيد على ١٠٠٠ ميل وقد اسهم الحرفيون المتخصصون في صناعات مثل النسيج بانتاج سلعهم ومقايضتها مع النحاس المستورد من هذه الاماكن البعيدة .

ولقد كان التوسع في التجارة مع المناطق البعيدة في السلع النفيسة خلال هذه المرحلة التكوينية في الحياة الحضرية ، نتيجة وليس سببا في النمو المدنى وجاء التوسع الكبير في الحرف التخصصية بعد قيام ولايات المدن في عصر الاسر الحاكمة ووصولها الى مركز متطور ، وادى امكان التخصص الذى قام في ظل الحياة المدنية الى اعادة اساليب الحرف اليدوية .

كذلك فان مشكلات حفظ السجلات والحسابات التى شهدها هذا المجتمع الجديد - أدت الى وجود حافظ قرى لاختراع الكتابة writing ولتحسين اساليب القياس والحساب Calculation وقد تمخضت كل حضارة تقريبا عن انجازات في الفنون والكتابة وارهاصات (بدايات) حقيقية في العلم الدقيق مما يعكس بدوره تطور الحياة الحضرية . ولكن من المبالغة القول بان المدن كانت سببا لفنون الحضارة والمدنية Civilization ولكنها كانت على الاقل وفي كثير من الاحوال - تسير مواكبة لها .

وبالاضافة الى فاسبق فان الحياة الحضرية قد نشأت في عدد من المراكز الاخرى ، ففي أمريكا الوسطى على سبيل المثال كانت المدينة على مايببدو اختراعا مستقلا تماما، ولكن الامثلة الاولى للتطور الحضري الحقيقى وجدت في بلاد ما بين النهرين وكان لهذا النبع الاصلى لحياة الحضرة اعظم الاثر على تطور المجتمع الانسانى بأكمله - فمنه انتشرت الحياة الحضرية الى مصر القديمة والى وادى السند Indus والى شرق البحر المتوسط وآسيا الداخلية والصين وجنوب شرق آسيا .

واذا صحت آراء العالم (ساور) عن موطن الزراعة وانتشارها فان هذه المجتمعات الزراعية الحضرية Agricultural Urban Societies تكون قد ظهرت منذ فترة تتراوح بين ٤٠٠٠ - ٥٠٠٠ سنة في كل من الشرق الاوسط والصين .

وقد أظهرت الدلائل في مواضع المدن القديمة في الشرق الاوسط انها كانت ذات حجم سكاني معقول ، فقد تراوح سكان المدن السومرية فيما بين ٧٠٠٠ الى ٢٠٠٠٠ نسمة كما أن سكان هارابا وموهنجودارو كانوا أكثر قليلا من ذلك . كذلك فإن مدينة طيبة - أكبر عواصم مصر في عصر الاسرات كانت تشغل مساحة كبيرة نواتها الاصلية الاقصر والكرنك الحالية ، ويعد الرقم ٨٠٠٠٠ نسمة الذي ذكره أحد الكتاب البابليون يفوق أى رقم معروف عن اية مدينة قديمة أخرى .

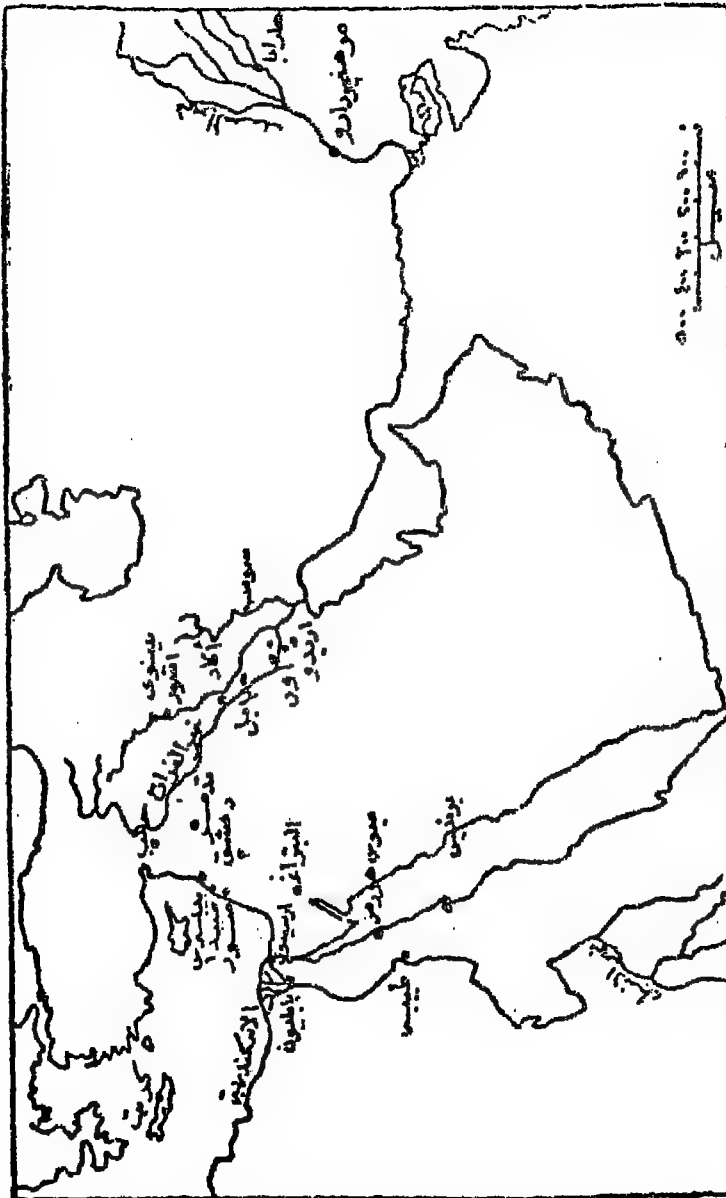
المدن التجارية القديمة :

ظهرت بعد ذلك مدن ذات وظائف خاصة أبرزها المدن التجارية التي تحصل على ثرواتها من الخدمات التي تقدمها لسكان المناطق المجاورة ، وقد اعتمدت هذه المدن على مواقعها الجغرافية واستغلالها لذلك في تقوية علاقاتها التجارية بالاقاليم الاخرى .

وقد ظهرت هذه المدن التجارية القديمة منذ ما يقرب من ٢٠٠٠ سنة قبل الميلاد قبل عصر البرونز ، وأبرز أمثلتها فيلاكوبي Phylakopi على جزيرة ميلوس Milos - إحدى جزر بحر إيجه - التي أصبحت مركزا لتجارة الزجاج ، وعلى ساحل الشام حيث نمت وازدهرت بيبيلوس (جبيل) التي اشتهرت بتجارة الاخشاب المتوفرة في ظهيرها وتصديره الى مصر وبلدان شرق البحر المتوسط الاخرى ، وكذلك اشتهرت مدن كريت في النصف الاول من الالف الثانية قبل الميلاد - وقامت شهرتها على التجارة البحرية خاصة مع مصر ، وتبعيتها في ذلك وفي القرن السادس عشر قبل الميلاد عدة مدن يونانية وعلى ساحل الشام - فإن المدن الفينيقيّة مثل صور وصيدا نمت كمراكز تجارية هامة في العالم الفينيقي .

وقد كانت مدن البحر المتوسط التجارية هذه صغيرة الحجم ، وربما كان من بين سكانها نسبة ليست صغيرة من الزراع ، ولكن الحرفة الرئيسية لمعظم سكانها كانت التجارة وقد شهدت هذه المدن تطور الفنون والمهارات البشرية التي انتقلت عبر المتوسط الى الاقاليم المجاورة .

والى جانب هذه المدن الساحلية التي امتثلت بالتجارة قامت مدن داخلية تعرف بمدن القوافل ، وهذه كانت قليلة العدد تقع على أطراف الصحراء وتقوم كحلقة صلة بين مدن الساحل الفينيقي وبلدان الشرق الاوسط . ومن مدن القوافل هذه مدينة حلب Aleppo ودمشق Damascus



شكل رقم (٧) المدن القديمة في الشرق الاوسط

وتدمر Palmyra واستمدت هذه المدن ثروتها من التجارة مثلها في ذلك مثل المدن الساحلية - ولكنها تختلف عنها في المواقع بطبيعة الحال ، فكانت تقع وسط بقع زراعية غنية تمددها بحاجتها من الغذاء والمواد الأولية (دمشق في سهل الغوطة الخصب وتدمر في واحة غنية) .

المدن اليونانية :

بدأت المدن في التزايد العددي منذ بداية الالف الاولى للميلاد ، وفي خلال القرن الثامن والسابع قبل الميلاد كانت دولة المدينة اليونانية ظاهرة هامة في المظهر الحضارى السياسى بها ، وبدأت في التوسع العمرانى بل ، وفي غزو اراضى أخرى ، ونتج ذلك عن ظروف البيئة الجغرافية لتلك المدن والتي تميزت بغلة الاراضى الزراعية حولها مما دفعها الى الخروج عن بيئاتها المحلية واستعمار مناطق أخرى .

وعلى سبيل المثال - فقد انشئت سيراكيوز كوما Cuma وغيرها من المستعمرات في ايطاليا وصقلية - في الفترة اليونانية المبكرة بين سنتي ٧٥٠ - ٧٠٠ قبل الميلاد ، ومن ثم استطاعت دول المدينة اليونانية ان تمت نفوذها على امتداد البحر المتوسط ، وفي سنة ٥٠٠ قبل الميلاد كانت الحياة الحضرية La vie Urbane ظاهرة سائدة في ساحل المحيط الاطلسى من اسبانيا غربا حتى سهول الجانج في الهند - شرقا .

وفي خلال مرحلة الانتشار الحضارى كانت هناك مظاهر حضارية هامة ممثلة في الاساليب والفنون الجديدة لسكان المدن مثل الادوات والامثلة الحديدية ، كذلك استخدام الكتابة بالحروف الابجدية وتصميم السفن الشراعية بل وبدء استخدام العملات النقدية في التجارة ، وكانت هذه الملامح الحضارية عناصر هامة في الانتشار الحضرى . وبدأ التخصص في الانتاج سمة مميزة للمدن معتمدة على تبادل انتاجها من الصناعات والادوات مع المدن الاخرى بغية الحصول على الحبوب - وبرز مثال على ذلك هو اعتماد المدن اليونانية على تجارة القمح الوارد اليها من سواحل مقدونيا والبحر الاسود .

وكان انعكاس ذلك على النمو الحضرى ممثلا في تضخم المدن بالسكان وأوضح الامثلة اثينا في القرن الخامس قبل الميلاد فبالرغم من أن تقدير السكان للمدن القديمة يعد أمرا محفوفا بالصعاب الا أن سكان اثينا قدروا برقم يتراوح بين ١٠٠.٠٠٠ الى ١٥٠.٠٠٠ نسمة ، كانت بذلك من المدن الكبرى آنذاك تتضائل الى جانبها كثير من المدن الاخرى صغيرة الحجم .

وقد ساعد التقدم في المواصلات والأسلحة على قيام وتوسيع الامبراطورية الهلينية (اليونانية) - والتي ساعدت بدورها على الانتشار الحضري سواء بالتزايد في أحجام المدن القائمة أو بإنشاء مدن جديدة ، فحوالى سنة ٣٠٠ ق.م أنشأ الاسكندر المقدوني كثيرا من الطرق الجديدة في امبراطوريته ، ووجد العملة السائدة ونشطت التجارة نشاطا كبيرا انعكس بدوره على التطور الحضري وقد تطلبت مسؤوليات الحكم والادارة نمو مدن هامة قامت بهذا الدور مثل الاسكندرية في مصر التي تبوأ مركزا كبيرا في الفترة الاغريقية - والرومانية من بعدها .

وبالرغم من تفكك الامبراطورية الهلينية بعد وفاة الاسكندر الاكبر سنة ٣٢١ ق.م إلا أن الدفعة القوية للعمارة العمرانية استمرت كذلك في عهد الامبراطورية الرومانية حتى أن الاسكندرية بلغت مساحة رقعتها ٢٠٠ فدانا (٨٠٠ دونم) في سنة ١٠٠ ق.م ، كذلك فقد استمر التخصص الاقليمي في الانتاج الزراعي وأدى بدوره الى نمو التجارة والمدن في تلك الاقاليم التي كان النقل المائي متوفرا بها ، ولقد كانت كل المدن اليونانية في القرن الثالث ق.م تستورد القمح وتصدر الزيت والنبذ الى أراضي ما بين النهرين وشمال سوريا وشمال البحر الاسود والدانوب الأدنى ، كذلك وصل نفوذها غربا حتى قرطاجة وايطاليا وصقلية .

المدن الرومانية :

بدأت الحياة الحضرية في الانتشار بصورة اوسع في عهد الامبراطورية الرومانية التي توسعت بعد أن هزم الرومان - اليونانيين في ايطاليا وصقلية والاستيلاء على مناطق كانت خاضعة لليونان بالإضافة الى مناطق أخرى في شمال غرب أوروبا ، وقد ظهرت المدن في شمال جبال الالب لأول مرة ، وأنشئت مدن في وادي الراين وفي انجلترا كذلك ، وكانت الوظائف الدفاعية والادارية لهذه المدن تفوق الوظيفة التجارية ، ووجدت بعض منتجات هذه المدن طريقها عبر الامبراطورية الرومانية وساعد على ذلك للطرق الرومانية الشهيرة في أوروبا وامتدادها في آسيا وأفريقيا .

وقد أدت مظاهر التقدم الحضارى هذه الى نمو كبير لبعض المدن سواء كانت موانى أو مراكز ادارية وتجارية ، وتعطى التقديرات المعقولة رقما لسكان روما في القرن الثانى الميلادى يصل الى ٢٠٠.٠٠٠ نسمة ولبيزنطة في أواخر الامبراطورية الرومانية الى ١٩٢.٠٠٠ نسمة . وكان معظم المدن شبيه الحجم بالمدن التي أنشأها اليونانيون ، وقد وصلت رقعة المدن الكبرى مثل لندن الرومانية الى مساحة بلغت ٣٠٠ فدانا وبسكان قدروا بحوالى ٣٠.٠٠٠ نسمة .

ويرجع الفضل للرومان في إنشاء كثير من المدن الداخلية في انحاء الامبراطورية وكانت هذه المدن معسكرات للمحاربين القدماء الذين نزلوا

من ايطاليا لتخفيف ضغط السكان على موارد الرزق ، وكان بعضها الآخر محلات للتجار والصناع وغيرهم قامت بجانب الحصون والقلاع على حدود الامبراطورية مثل يورك York في بريطانيا وكولون في المانيا وبلغراد في يوغسلافيا .

والى جانب هذه المدن الجديدة كانت هناك مدن مہقت قيام الامبراطورية الرومانية وازدادت أهميتها بسبب التخصص التجاري، مثل مدن البحر الاحمر المصرية والتي كان أهمها أرسينوى (مكان السويس الحالية) وبرنيس في موضعها الحالي - وكانت تستقبل التجارة من الشرق الاقصى ، كذلك زادت أهمية مدن القوافل على حافة الصحراء السورية مثل تدمر في سوريا والبطراء في الاردن بسبب وقوعها على طرق التجارة في ذلك الوقت (١) .

وكانت مدينة الاسكندرية أهم مدينة تجارية في الامبراطورية الرومانية - وكانت عاصمة لمصر آنذاك - تتجمع فيها الغلال التي كانت تحتاج اليها روما وكانت تنقل الى الاسكندرية بواسطة نهر النيل وفروعه وقنواته ومن ثم يحملها أسطول تجارى الى روما ، ولم تقتصر وظيفة الاسكندرية على التجارة والحكم فقط - بل كانت مركزا ثقافيا وصناعيا كذلك (٢) .

وكان لسقوط الامبراطورية الرومانية في القرن الخامس الميلادى اثره في انكماش الحياة المدنية ، فقد اختفى ذلك الاستقرار الذى أسسه الرومان ، وتقلصت التجارة ، وانكمشت المدن في حجمها وأهميتها بل وهجر السكان كثيرا من المدن الصغيرة في شمال غرب أوروبا ، وفي حوض البحر المتوسط امتمرت الحياة المدنية في ظروف محددة للغاية وخاصة في شرق البحر المتوسط ، حيث كان الاستقرار سائدا في عهد الامبراطورية البيزنطية بنفس ملامح التحضر السابقة ، ولعل من أبرز الامثلة مدينة الاسكندرية وبيزنطة رغم أنهما لم يكونا في نفس الازدهار السابق ، بل أن بيزنطة قد احتلت مركز روما في أيام مجدها وكانت تشبهها في حجمها وثروتها وقوتها البصرية .

المدن الاسلامية :

وبعد ظهور بيزنطة ببضعة قرون ظهر الاسلام وكون المسلمون امبراطورية واسعة من الدولة البيزنطية وازدهر العمران الحضري في ظل الدولة الاسلامية ، وظهرت مدن لعبت دورا هاما في نشر الثقافة وتقدم

(١) عبد الفتاح وهيبه ، في جغرافية العمران ، بيروت ، ١٩٧٣ ، ص ٤٢ ، ٤٣ .

(٢) المرجع السابق ، ص ٤٣ .

التجارة ، ويرجع هذا الازدهار الى عوامل مختلفة دينية وسياسية وحربية واجتماعية وتجارية ، ومن المدن الدينية التى انشأها المسلمون فاس ومراكش والرباط والنجف وكربلاء وصارت لمكة والمدينة مكانة خاصة فى قلوب المسلمين ، كذلك أنشئت مدن عسكرية مثل البصرة والكوفة والفسطاط والقيروان ، وظهرت العسكر ثم القطائع ثم القاهرة كعاصمة لمصر .

وعندما وصل العرب الى اسبانيا أنشؤا كثيرا من المدن وأسهموا فى اضافة الكثير للمدن الرومانية التى كانت قائمة بالفعل ، وتحكى مدينة قرطبة فى أيام الامويين (٧٥٦ - ١٠٠٢ ميلادية) مدى دور الحضارة العربية فى ازدهار الحياة المدنية ، فقد كانت هذه المدينة ذات حجم سكانى يصل الى نصف مليون نسمة - وتدنى عددهم ليصل الى ١٠٠٠٠ نسمة فقط .

المدن فى العصور الوسطى :

كان انتعاش الحياة الحضرية فى كثير من أجزاء أوروبا بطيئا بعد سقوط الامبراطورية الرومانية كما لاحظنا ، فقد تبع انتشار المسيحية من الشرق الاوسط بين الكنيستين الغربية والشرقية تقسيم جغرافى للعالم الرومانى الى قسمين وتركز النشاط الاقتصادى والسياسى للقسم الغربى اللاتينى فى مدينة روما - اما القسم الشرقى البيزنطى فقد تركز فى القسطنطينية .

وقد انهارت الامبراطورية البيزنطية عندما انتشر الاسلام وسيطر المسلمون على شرق وجنوب البحر المتوسط فى القرن السابع الميلادى ، وأسهم العرب بجهودهم فى نشر العمران المدنى فى المناطق التى سيطروا عليها ، وكانت أوروبا تعيش عصرا مظلما Dark Age ولم تنشط التجارة فيها الا فى القرن الحادى عشر حيث بدأوا اعادة بناء كثير من المدن الرومانية فى المواضع السابقة ، وأنشئت بذلك مدن حديثة ، وبدأت بعض القرى الكبيرة فى ممارسة بعض الوظائف الحضرية . وفى القرن الثانى عشر أنشئ المزيد من المدن فى مواضع جديدة وخاصة على ايدى الالمان الذين انتشروا فى وسط وشرق أوروبا ، وارتبطت هذه المواضع بانشاء قلاع للسيطرة على المواقع الهامة .

وقد أنشئت مدن العصور الوسطى الاولى فى نقاط يسهل الوصول اليها، وبتطور التجارة المحلية والخارجية انتشرت الحضارة فى أوروبا حتى أصبحت مظهرا واضحا من مظاهر البيئة فى القرن الخامس عشر فى معظم غرب ووسط أوروبا ، وقد كانت تمارس وظائف متشابهة أبرزها الحرف اليدوية والتجارة ، كما كانت مراكز للتجارة المحلية والدفاع ، ولكن التزايد فى أعداد المدن كان أبرز من التزايد فى أحجامها فى أوروبا العصور الوسطى وظلت هذه المدن محكومة بالمعادلة السابقة فى نشأة المدن ، وهى

العلاقة بين السكان والموارد المحلية ، ومن امثلة ذلك بورمبيرج التى قدر سكانها بحوالى ٢٠.٠٠٠ نسمة فى سنة ١٤٥٠ ولندن ذات الموقع الهام على نهر التيمز والتى بلغ سكانها ٤٠.٠٠٠ نسمة سنة ١٣٥٠ ، وربما كان هذا هو عدد سكانها فى العصر الرومانى كذلك .

وفى بعض اقاليم أوروبا كانت الحياة الحضرية على ازدهارها السابق ، فكان سكان فلورنسا فى القرن الرابع عشر ٩٠.٠٠٠ نسمة والبندقية ١٩٠.٠٠٠ نسمة فى سنة ١٤٢٢ ، ويبدو أن سكان المدن الاخرى كانوا يعدون بالمئات وليس بالآلاف ، ولم تتجاوز أكبر المدن حجما ٥٠.٠٠٠ نسمة ، ولكن المدن بدأت تزيد عن هذا الحجم بعد القرن السادس عشر الميلادى وارتبط ذلك بالتطور الاقتصادى والاجتماعى والسياسى .

وفى الاقاليم التى كانت التجارة نشطة بها - والنظام الاقطاعى اقل تأثيرا فان المدن فى معابر الطرق التجارية بدأت تتوسع توسعا ملحوظا ، وفى هذه المناطق بدأت المدن الكبرى فى الظهور كمعاصم سياسية لوححدات أكبر وما أن تحققت الوحدة القومية داخل هذا الاطار حتى تصبح العاصمة مركز جذب قوى لباقي السكان لتركز الخدمات بها مثل وجود المحاكم والمراكز الادارية وقد شجع ذلك ظهور حرف وصناعات يدوية لانتاج السلع الترفيحية والكمالية وساعد عليها اتصال العاصمة باجزاء الدول بطرق نقل مناسبة .

كذلك فقد شجع ظهور الدولة القومية على امتداد الحياة المدنية الى اراض جديدة ففى خلال القرن السادس عشر ساعد المستكشفون على توسيع نطاق العالم المعروف وبدأت بعض الدول مثل اسبانيا والبرتغال وفرنسا وانجلترا تسيطر على مستعمرات فى العالم الجديد وصدرت اليها الحضارة الأوروبية بما فيها النزعة نحو انشاء المدن الجديدة ، ولم تكن المدن الاولى فى المستعمرات سوى مراكز تجميع أو قلاع لحماية المستعمرين ، وقد تطورت وظائفها فى القرن السابع عشر حين طور المستعمرون هذه المناطق وبدأوا فى الاستيطان والاستقرار بها ، وعلى سبيل المثال فان مدينة ويليامزبرج Williamsburg فى ولاية فرجينيا الامريكية التى تشبه المسدن فى الريف الانجليزى اُنشئت سنة ١٦٣٣ ، وفى نهاية القرن السابع عشر أصبحت عاصمة مستعمرة فرجينيا الجديدة .

المدن فى العصر الحديث :

بالرغم من أن قيام العاصمة (مدن العواصم) فى العهود القديمة وفى عصر النهضة الأوروبية أدى الى ظهور مدن كبيرة ، الا أن التغيرات التقنية والاقتصادية التى نجمت عن الثورة الصناعية أدت الى انقلاب فى أحجاء المدن ، وفى سبة السكان الذين يعيشون بها ، وكذلك محل النمو الحضرى على مستوى الدول والعالم

عوامل النمو:

يمكن ارجاع النمو الحضري الضخم في العالم في العصر الحديث الى عدة عوامل ولكن أهمها على الاطلاق عاملان هما :

١ (الثورة الزراعية وتوفير الغذاء :

كان للثورة الزراعية التي شهدها العالم في العصر الحديث دور كبير في نمو المدن القائمة وتضخمها ، وقد حدثت هذه الثورة في غرب أوروبا قبل ان تشهد الانقلاب الصناعي والتجاري ، وقد تمثلت الثورة الزراعية في استخدام السماد واتباع الدورة الزراعية وادخال أنواع جديدة من المحاصيل واستعمال البذور المنتقاة وتحسين أنواع الماشية بتربية السلالات الجيدة واستخدام بعض الآلات المستحدثة .

وقد أدى هذا التطور الزراعي الكبير الى ازدياد غلة الارض دون الاستعانة بمزيد من الايدي العاملة في الوقت الذي كان عدد السكان يزداد باستمرار ، وأدى ذلك الى البحث عن أعمال أخرى غير الزراعة طالما انها توفر الغذاء للجميع ودون نقص في الموارد الغذائية ، واتجه جزء كبير من السكان لسكنى المدن وانصرفهم عن العمل في الارض الزراعية .

وقد واكب هذا التطور في الزراعة في غرب أوروبا اتساع مساحات الاراضى الزراعية في العالم بعد الخروج الاوروبى الكبير الى اراض العالم الجديد واستراليا ونيوزيلانده وجنوب افريقيا .

وقد أدى ذلك كله - كما سبق القول - الى فائض زراعى وقصير بدوره يكون أساسا هاما للتجارة والتبادل ، التي اعتمدت هى الاخرى على تقديم وسائل النقل البحرى والبرى والتقدم فى وسائل حفظ الطعام (بالتبريد) واستطاعت السفن أن تنقل الغلات الزراعية والمنتجات الحيوانية الى غربي أوروبا ووجهات أخرى من العالم .

وقد أدت هذه الزيادة الضخمة في انتاج الغذاء وامكان نقل الفائض منه الى المناطق البعيدة الى زيادة عدد السكان الاوروبيين خلال القرن التاسع عشر ، مما أدى بدوره الى تزايد أحجام المدن القائمة تزايدا كبيرا حيث أدى استخدام الآلة في الزراعة الى جعل أعداد كبيرة من العمال الزراعيين يتجهون نحو المدن بحثا عن فرص العمل .

ب (الثورة الصناعية :

لم تكن الثورة الزراعية وحدها مسئولة عن زيادة عدد سكان المدن بل أدى الانقلاب الصناعى وظهور الآلة البخارية الى تركيز السكان في المدن ، وساعد على ذلك توطن الصناعة فيها حيث أصبحت مراكز جذب قوى لسكان الريف حيث الاجور العالية وفرص العمل المتوفرة وقد أدى ذلك الى

تزايد سكان المدن على حساب الريف ، بل وأصبح ذلك سمة بارزة من سمات هذا العصر ليس في الاقطار المتقدمة وحدها بل وفي الدول النامية كذلك ، وقد ساعد على ذلك شرايين النقل بين المدن والريف وخاصة خطوط السكك الحديدية التي أدت الى نشر الصناعة وتقدمها ومن ثم تحسن الاحوال الاقتصادية وتزايد عدد السكان في الريف والحضر وان كانت المدن قد شهدت معدلات نمو عالية أكثر من الريف .

ولم تصبح المدن مراكز زراعية فقط بل أصبحت مراكز اقتصادية واجتماعية تقوم بالكثير من الخدمات لسكانها وسكان الريف المجاور ، وتركزت هذه الخدمات في مكان معين بالمدينة ومن هذه الخدمات التجارة في الانتاج الصناعى والزراعى والنقل والمحاسبة والتأمين والخدمات الصحية والتعليمية وغيرها .

وقد أدت كل هذه العوامل الى نمو مدنى هائل في العالم ، حتى أن مدن العالم الغربى قد نمت خلال الربع الاخير من القرن التاسع عشر بمعدل أسرع من أى وقت مضى وكان ذلك التوسع ملحوظا بدرجة أكبر في الولايات المتحدة ، وهنا أنشئت شبكة من السكك الحديدية في شرق البلاد في الاربعينات من القرن الماضى ، وانتشرت باقى المراكز العمرانية بمعدل أسرع بعد ذلك في أمريكا الشمالية وخاصة على السواحل وعلى الأنهار الملاحية وعلى ضفاف البحيرات العظمى وفي المناطق الداخلية كذلك .

وتتعدد الامثلة على النمو الحضرى الكبير في دول العالم مثلما يبدو في المدن الأوروبية فقد تضاعف عدد سكان الحضر في إنجلترا وويلز في الفترة من ١٨٧١ - ١٩١١ من ١٤ الى ٢٨ مليون نسمة ، وفي نفس الفترة ارتفع سكان المدن في فرنسا من ١١ مليون الى ١٧ مليون نسمة ، فمدينة باريس مثلا بلغ عدد سكانها ٥١٨.٠٠٠ نسمة في عهد نابليون الاول ، ولكن بعد ذلك بخمسين عاما فقط تعدت المليون نسمة وذلك في سنة ١٨٦٠ ثم وصلت الى ٦.٧ مليون نسمة سنة ١٩٥٠ ثم الى ٧.٨ مليون نسمة سنة ١٩٦٠ .

وتبين الارقام التالية بعضا من أمثلة النمو الحضرى الكبير في بعض مدن أوروبا والولايات المتحدة واليابان (١) :

المدينة	عدد انستس حوالى سنة ١٨٠٠	عدد السطن سنة ١٩٦٠	عدد السكان سنة ١٩٧٢
لندن	٨٥٠.٠٠٠	١١٠٥٤٧.٠٠٠	١٣.٠٠٠.٠٠٠
باريس	٥٤٧.٠٠٠	٧.٨١٠.٠٠٠	٨.٧٠٠.٠٠٠
موسكو	٣٦٠.٠٠٠	٧.٨٨٤.٠٠٠	٩.٠٠٠.٠٠٠
نيويورك	٦٠.٠٠٠	١٤.٧٥٩.٠٠٠	١٦.٢٠٠.٠٠٠
طوكيو - يوكوهاما	١.٤٠٠.٠٠٠	١٣.٦٢٨.٠٠٠	١٦.٠٠٠.٠٠٠

وعلى ذلك فانه يمكن القول بان القرنين التاسع عشر والعشرين قد شهدا توسعا ضخما في العمران الحضري ، ويمكن الاستنتاج مباشرة أن جذور هذا التوسع الكبير ترجع الى عدة عوامل أبرزها استيعاب نسبة المهاجرين الذين لفظتهم المناطق الريفية .

التضخم المدنى فى العصر الحديث ومظاهره :

سبق القول بان النمو السكانى فى المدن وتضخمها يعد من الظواهر الديموغرافية المميزة فى العصر الحديث بل ان النمو المدنى تزايد بسرعة ملموسة خلال الـ ١٧٥ سنة الاخيرة اكثر من أى فترة زمنية سابقة فى تاريخ البشرية ، وساعد على ذلك الانقلاب الصناعى والزراعى وما ترتب عليهما من نمو ضخمة فى حركة النقل والتجارة العالمية والتي أدت الى سهولة انصال المدن بظهيرها والحصول على احتياجاتها من أماكن أبعد مما كانت عليه من قبل حتى انه يمكن القول بان ظهور المدن فى الوقت الحاضر يمتد ليشمل العالم بأسره .

ويمكن الاستدلال على تزايد النمو السكانى فى المدن اذا تتبعنا نسبة سكان الحضر فى العالم منذ سنة ١٨٠٠ حتى ١٩٧٠ كما تبين الأرقام التالية (١):

النسبة المئوية لسكان المدن فى العالم (المدن ذات ٢٠.٠٠٠ نسمة فأكثر)

السنة	النسبة
١٨٠٠	٢ر٤
١٨٥٠	٤ر٣
١٩٠٠	٩ر٢
١٩٥٠	٢٨ر٣
١٩٧٠	٣٧ر٢

ويبدو من هذه الأرقام أن نسبة السكان فى المدن تتضاعف كل نصف قرن

Davis, K. "The Origin and Growth of Urbanisation in the (١) world" in "Readings in Urban Geography" edited; Mayer H. and Kohn, C. the University of Chicago press, Chicago, 1969, p. 63.

وأن سنة ١٩٥٠ سجلت أعلى نسبة بالمقارنة مع السنوات السابقة ، وكما سبق القول فإن سكان العالم ككل تزايد بمعدل كبير منذ سنة ١٨٠٠ حتى وصلوا الى ٢٠٠٠ مليون نسمة سنة ١٩٥٠ ، ورغم ذلك فإن سكان المدن قد تزايدوا بمعدلات أسرع بكثير ، ففي سنة ١٨٠٠ ، كان هناك حوالي ١٥٦ مليون نسمة يقطنون مدنا ذات ١٠٠.٠٠٠ نسمة فاكتر ، وارتفع هذا الرقم ليصبح ٣١٣.٧ مليوناً سنة ١٩٥٠ ، أى قدر الرقم الاصلى بنحو عشرين مرة ، وقد نجمت معظم الزيادة عن التدفق الهجرى نحو المدن الذى يتمثل فى الهجرة الريفية الحضرية وهى أكثر أنماط الهجرات ضخامة فى العصر الحديث .

وقد ارتبط بالنمو السكانى الحضرى المرتفع تزايد فى احجام المدن القائمة والمستحدثة ، فقد كان بالعالم سنة ١٨٠٠ - أقل من ٥٠ مدينة فئة ١٠٠.٠٠٠ نسمة فاكتر وارتفع هذا العدد الى ٩٠٠ مدينة فى سنة ١٩٥٠ والى ١٣٠٠ فى سنة ١٩٦٢ ، ويبدو أن معدل النمو الحضرى أخذ فى التزايد على مستوى العالم ككل ، وإذا استمر هذا الاتجاه بنفس المعدل فإن المدن ذات ١٠٠.٠٠٠ نسمة فاكتر ستحتوى أكثر من ربع سكان العالم سنة ٢٠٠٠ وأكثر من النصف سنة ٢٠٥٠) ، وبديهي أن ذلك سيكون على حساب معدلات النمو فى الريف ، ذلك أنه باستمرار الاتجاه نحو ميكنة الزراعة ستقلل من أعداد الایدى العاملة على الارض الزراعية ومن ثم تتزايد دوافع الهجرة نحو المدن باستمرار .

وتعد المدن المليونية نماذج مجسدة للنمو الحضرى ، وأرجح الظن أن انعام لم يعرفها الا منذ سنة ١٨٠٠ وذلك لانها تعد طفرة حضارية فى تاريخ البشرية ففي اوائل القرن التاسع عشر لم يكن بالعالم الا مدينة مليونية واحدة وتزايد عددها حتى وصل الى ١١ مدينة فى سنة ١٩٠٠ ثم الى ٥٠ مدينة فى سنة ١٩٥٠ ثم قفز هذا العدد ليصل الى ١٠٠ مدينة مليونية فى سنة ١٩٧٠ ومن جملة هذا العدد ٦٤ مدينة يربو حجم كل منها على مليونى نسمة .

وتتميز غالبية دول العالم النامى بالنمو السريع فى جملة سكانها وبأن معدل تزايد السكان الحضرى بها كبير بدرجة تفوق معدل النمو القومى ، ففي مصر مثلاً كان هناك ١.٩ مليون نسمة يعيشون فى المدن سنة ١٨٩٧ ارتفع هذا الرقم ليصل الى ١٢ مليون نسمة فى سنة ١٩٦٦ وارتفعت بذلك نسبة سكان الحضر الى جملة السكان من ٢٠٪ الى ٤٠٪ بين هذين التاريخين ، ويبلغ معدل النمو السكانى فى المدن المصرية حوالى ضعف مثيله على مستوى القطر بأكمله ، وتتكرر نفس الظاهرة فى كثير من الدول النامية ،

ففى البرازيل ترايدت المدن فذمة ١٠٠.٠٠٠ نسمة فأكثر من ٦ مدن الى ٣١ مدينة فيما بين سنتى ١٩٢٠ - ١٩٦٠ وارتفعت نسبة سكان هذه المدن من ٨٧٪ الى ١٨٦٪ من جملة السكان فى الدولة فى هذين التاريخين على التسوالى .

وتتفاوت دول العالم فى توزيع نسبة سكان المدن بها ويرجع ذلك الى اختلاف اقاليم العالم فى الاخذ باسباب الحضارة واختلاف مقومات الحضارة ذاتها ، فتسود الحضارة الصناعية فى أوروبا وأمريكا الشمالية بينما تسود الحضارة الزراعية ، فى آسيا وأفريقيا وأمريكا اللاتينية ، وبصفة عامة فان الحياة المدنية تظهر فى كل قطر بدرجات متفاوتة وان كانت الدول الصناعية تحظى بالنسبة العالية (أكثر من ٤٠٪) بينما تقل النسبة عن ذلك كثيرا فى الاقطار الزراعية النامية .

وان نظرة الى خريطة توزيع المدن الكبرى فى العالم تبين لنا ان هناك اربعة مناطق تتركز فيها هذه المدن هى :

١ (المناطق الوسطى من الشرق الاقصى خاصة فيما بين دائرتى عرض ٢٢ ، ٤٨ درجة شمالا وتشمل اليابان وكوريا وفورموزا والصين .

ب) شبه القارة الهندية - فيما بين دائرتى عرض ٨ - ٣٥ درجة شمالا .

ج) أوروبا (بما فيها الاتحاد السوفيتى الاوروبى) - فيما بين دائرتى ٤٠ - ٦٠ درجة شمالا ويمكن ان نضيف اليها منطقة شمال افريقيا كذلك .

د) وسط شرق أمريكا الشمالية بين دائرتى عرض ٣٦ - ٤٧ درجة شمالا - أى ذلك الاقليم الممتد بين مصب نهر سانت لورنس حتى غرب نطاق البحيرات العظمى ونطاق وسط الساحل الشرقى .

وبلاضافة الى هذه الاقاليم الرئيسية نجد هناك مناطق ثانوية بها مدن كبرى وأبرز الظواهر هنا أن هذه المدن فى معظمها تقع على الساحل فيما عدا مدن مرتفعات المكسيك وكولومبيا - وفى بعض مناطق الشرق الاوسط - وفى روسيا السوفيتية والنطاق الشمالى الشرقى من جنوب افريقيا .

ظهور المدن العملاقة وتضخمها :

لايتميز العصر الحديث بنمو سكان الحضر عامة فحسب ، بل بنمو المدن نموا كبيرا قفز الى مرتبة المدن العملاقة التى أطلق عليها جوتسمان J. Gottmann الميغالوبوليس Megalopolis وهى ذلك التجمع العمرانى فى اقليم كبير حيث تلتصق اطراف المدن بعضها ببعض وتتحول فى النهاية الى مجمعة مدنية عملاقة ولعل فى شمال شرق الولايات المتحدة مثل واضح على

ذلك . فرغم ان المسافة بين مدينتى فيلادلفيا ونيويورك تصل الى ٦٠ ميل وبين نيويورك وبوسطن الى ١٥٠ ميلا - الا ان هذه المدن قد اتصلت ببعضها البعض بسلسلة من المدن الصغيرة فيما بينها وهى امتداد للمدينة الام فى الواقع ، وبهذه الطريقة ظهرت فى شمال شرق الولايات المتحدة مجمعة ضخمة يعيش بها قرابة ٤٠ مليون نسمة .

والمثال الاخر على الميجالوبوليس او المجمعات الحضرية العملاقة تبدو فى اليابان فيما بين اوزاكا Osaka وكوب Kobe حيث توجد سلسلة من المدن المتصلة يبلغ عددها ٣٠ مدينة حول خليج اوزاكا وتتجه هذه الكتلة المدنية الضخمة الى الامتداد نحو الداخل .

وتبدو هذه الظاهرة فى غرب أوروبا بوضوح خاصة فى انجلترا وفى نطابق الروهر فى المانيا وحول حوض باريس فى فرنسا ، ويكفى أن نذكر ان مجمعة لندن الكبرى Greater London تضم ١٣ مليون نسمة وأن باريس الكبرى وحدها تضم ٨٧ مليون نسمة كذلك مايقرب من ١٧٪ من سكان فرنسا ومجمعة طوكيو ١٦ مليون نسمة ومجمعة نيويورك وحدها تصل الى ١٦ر٢ مليون نسمة سنة ١٩٧٥ .

ومن المقدّر أن هناك نحو ١٢ مجمعة حضرية أخرى ستصل الى نفس الاحجام سنة ١٩٨٥ وهى بالتحديد : مكسيكوسيتى ، وساوپاولو ، ولوس انجلوس ، وبمباى ، وكلكتا وأوزاكا ، وبيونس آيرس ، وريو دى جانيرو ، ومنطقة الراين - الرهر فى المانيا ، والقاهرة ، وباريس ، وسيول .

الباب الثالث

الأنشطة الاقتصادية

- الفصل السابع : الزراعة .
- الفصل الثامن : الرعي .
- الفصل التاسع :صيد الأسماك .
- الفصل العاشر : الصناعة .

ملاحظة هامة

البيانات الواردة فيما بعد عن الاتحاد السوفيتي السابق تشمل وضعه الاقتصادي في السنوات المذكورة في الجدول . وذلك قبل تفككه وانهاره وقيام ما يعرف باسم (كمنولث الدول المستقلة) في ٢٥ ديسمبر ١٩٩١ الذي ضم ١١ جمهورية من جمهوريات الاتحاد السوفيتي السابق وهي أرمينيا وأذربيجان روسيا البيضاء (بيلاروس) وكازاخستان وقزاقستان وروسيا وناجيكستان وتركمانستان وأكرانيا وأوزبك - والكمنولث هذا ليس دولة - ولكنه تحالف يجمع بين هذه الجمهوريات الأحدى عشر المستقلة ، واتفق على أن تكون عاصمة هذا التحالف الجديد مدينة منسك في بيلاروس

الفصل السابع

الزراعة

تعد الزراعة من الحرف الكبرى التى يمارسها الانسان فى الاقاليم المختلفة ، وقد عرفها الانسان منذ وقت مبكر فى البيئات الفيضية اعتمادا على التربة الخصبة ومنه الانهر الوفيرة وكان وادى النيل الادنى فى مصر ووادى الدجلة والفرات فى لعمرق والسند فى باكستان من اقدم البيئات النهرية التى شهدت نشاء الزراعة ونظورها وقامت بها مجتمعات زراعية مستقرة ربما حوالى عام ٥٥٠٠ قبل الميلاد (١) .

وتختلف أنماط الزراعة اختلافا كبيرا من بيئة لأخرى - بل وفى داخل البيئة الجغرافية الواحدة ويبدو هذا الاختلاف فى اسلوب الزراعة وتأثيرها على المجتمع ونسرها بالظروف الطبيعية والبشرية ويقسم البعض الزراعة على هذا الاساس لى أنماط مختلفة منها الزراعة البدائية والزراعة المتقدمة ، وينقسم النوع الأخير الى الزراعة الكثيفة والزراعة الواسعة . ويتمثل النوع الكثيف فى الاقاليم جيدة التربة وذات ظروف مناخية أكثر ملائمة للزراعة ، ولذا غالبا ما يرتبط بها ظاهرة ارتفاع الكثافة السكانية وتزايد الضغط على موارد الأرض ويبدو ذلك بوضوح فى جنوب شرق آسيا وفى الهند ومصر وهولندا وبولجيا وتنصف بالملكيات الصغيرة نتيجة للضغط السكانى .

أما الزراعة الواسعة فتربط بالمناطق القليلة السكان فى الغالب حيث يزداد الاعتماد على الآلات الزراعية المختلفة بدلا من الأيدي العاملة وتنصف بالملكيات الزراعية الكبيرة وقد نكون ملكا للشركات أو أصحاب رؤوس الأموال الضخمة وأبرز سماتها الانساجية أنها تخصص فى زراعة

(١) فتحى محمد أبو عيانة - الجغرافيا الاقتصادية - دار النهضة
لعربية - بيروت - ١٩٨٥ - ص ١٢٧ .

محصول معين تبعاً لظروف الانتاج الطبيعية . ويظهر هذا النمط في العالم الجديد كالأمريكتين وأستراليا .

ويعد استواء السطح - بالإضافة الى العوامل الطبيعية الاخرى - شرطاً أساسياً لقيام الزراعة ، فالأراضي المستوية السطح يقل تعرضها للتعرية كما يسهل ممارسة العمليات الزراعية المختلفة من اعداد الأرض وتمهيدها وحرثها وتخطيطها وتقسيمها الى أحواض أو خطوط مخصصة لزراعة المحاصيل المختلفة ، وبالإضافة الى ذلك فإن استواء السطح يساعد على انشاء قنوات الري والمصارف وذلك في الاقاليم التي تعتمد على الري ، كما يساعد على انشاء طرق للنقل ومد خطوط السكك الحديدية ومن هنا نشأت المجتمعات الزراعية المبكرة في السهول الفيضية ودالات الانهار حيث تضافرت العوامل الجغرافية لنجاح الزراعة وزيادة الموارد الغذائية .

وقد أدى التزايد في السكان الى استغلال أراض أقل خصوبة وسطحها أقل استواء ، وتمكن الانسان بذلك من زراعة ملايين الأفدنة من الأراضي الموجة السطح . على أن هناك حداً من الانحدار لا يمكن للزراعة تجاوزه ، فإذا زادت درجة الانحدار على ٤٥° أصبحت ممارسة الزراعة أمراً متعذراً ولا بد للانسان في هذه الحالة من انشاء المدرجات التي قد يصل اتساع بعضها الى مئات الامتار وقد لا يتعدى بضعة أقدام .

ولا تتوفر العوامل الطبيعية الملائمة للزراعة في جهات العالم المختلفة حيث تضع ظروف المناخ والسطح والتربة حدوداً للمضاحات المزروعة والتي يمكن زراعتها . ويبين الجدول رقم (٤) مساحة الأراضي المزروعة في القارات ومنه يبدو مدى التفاوت بين القارات في نسبة الأراضي الزراعية ، فعلى المستوى العالمى تصل مساحة الأراضي الزراعية نحو عشر المساحة الكلية لليابس (باستثناء أنتاركتيكا) ، وتصل النسبة اقصاها في قارة أوروبا حيث تقترب من ثلث مساحة القارة وإلى ادناها في أمريكا الجنوبية والاقويانوسية حيث لا تتعدى نسبة الأراضي الزراعية بكل منها ٤% فقط من جملة المساحة .

ومن ناحية أخرى فإن نحو ٤٠% من مساحة اليابس في العالم غير صالحة للزراعة وتزيد الى نحو نصف مساحة قارة آسيا وأفريقيا وخمسي مساحة أمريكا الشمالية والوسطى وربع مساحة أوروبا وأمريكا الجنوبية والاقويانوسية ، وهذه النسبة تمثل الأراضي الجبلية والصحراوية والسهول غير الصالحة للزراعة في هذه القارات .

جدول رقم (٤) مساحة القارات ونسبة استغلال الاراضى بها
(المساحة بالكيلو مترات المربعة والنسبة ٪ من مساحة القارة (١))

القارة	المساحة	١٠٠٠ ١٠٠٠ ١٠٠٠ ١٠٠٠	١٠٠٠ ١٠٠٠ ١٠٠٠ ١٠٠٠	١٠٠٠ ١٠٠٠ ١٠٠٠ ١٠٠٠	١٠٠٠ ١٠٠٠ ١٠٠٠ ١٠٠٠
آسيا					
(بدون الاتحاد السوفيتى)	٢٨٢٠٨٠٠٠	١٦٩	١٢٠	١٩٣	٥١٦
أوروبا					
(بدون الاتحاد السوفيتى)	٤٩٢٩٠٠٠	٣٠٨	١٨٢	٢٧٨	٢٣١
(الاتحاد السوفيتى)	٢٢٣٩٠٠٠	١٠٢	١٦٥	٢٩٣	٢٣٩
أفريقيا	٣٠٣١٩٠٠٠	٨٤	٢٠٠	٢٤٠	٤٧٨
أمريكا					
الشمالية والوسطى	٢٤٢٢٩٠٠٠	١٠٥	١٥٠	٣٣٤	٤٠٧
أمريكا الجنوبية	١٧٧٥٤٠٠٠	٤٢	١٧٣	٥١١	٢٧٢
الأوقيانوسية	٨٥١٠٠٠	٤١	٥٣٩	٩٣	٢٨٠
الجملة	١٣٦٣٣٩٠٠٠	١٠٨	١٨٦	٣٠١	٤٠٦

وتختلف هذه المناطق فى طرق الزراعة وكذلك فى نمط الحياة البشرية بها فمعظم السكان فى الأمريكتين يمارسون بالإضافة للزراعة المتنقلة جمع منتجات الغابة موسمياً - والتي يصدرونها الى خارج منطقتهم - ففى أمريكا الوسطى يجمعون اللبان - وفى البرازيل - الجوز البرازيلى والمطاط البرى ومع ذلك فإن بعض الجماعات الأفريقية - أصبحت مستقرة بعد تزايد عدد سكانها بل وتحولوا بعد ذلك الاستقرار الى زراعة محاصيل نفدية مثل الكاكاو فى ساحل غانا والفاول السودانى فى إقليم السفانا أو جمع منتجات الغابة فى المناطق الرطبة .

كذلك فقد كان لتقارب الحضارات القائمة على زراعة الارز ونظم الزراعة العلمية التى ادخلها الاوروبيين فى آسيا - اثره فى تحويل كثير من الزراع - المتنقلين الى زراع ارز مستقرين ، وقد يجمع بعض سكان المنطقة المدارية بين هذه الانماط الثلاثة فيجمعون منتجات الغابات ويزرعون زراعة تجارية على مستوى محدود وكذلك يعملون فى المزارع العلمية . وقد يمارسون بالإضافة الى ذلك حرفة الجمع والالتقاط لغذائهم المحلى .

(١) المصدر :

F. A. O. Production Year Book, 1968, Table 1. pp. 3-8.



شكل رقم (٨) مناطق الزراعة في العالم

ونعتبر الأمريكتين الوسطى والجنوبية أقل القارات في النطاق المداري المطير من حيث عدد العاملين في الزراعة المتنقلة ومن جملة مايزيد قليلا على مليون وربع مليون من الهنود الحمر الذين يمارسون هذه الحرفة فان ٩٨٪ منهم يتبعون هذا النمط في حياتهم أما الباقون فهم جماعات جمع والتقاط أساسا - وهؤلاء السكان عموما يعيشون حياة منعزلة في نطاق الغابات ويمكن أن يضاف الى هذا العدد عدد مساو من المستيزو *Mestizo* (خليط من البيض والهنود الحمر) والذين يعيشون نفس النمط المعيشي ويتميزون بانهم أقل انعزالا من الهنود الحمر حيث يتصلون في معظم الاحوال بالعالم الخارجى .

وتعد قارة افريقيا اكثر القارات في عدد الذين يحترفون الزراعة المتنقلة في الاقاليم المدارية المطيرة حيث تعيش معظم القبائل في اكواخ دائمة او شبه دائمة وباستمرار تزايد السكان في هذه الاقاليم فان متوسط استخدام الارض يصل الى حوالى ثلاث سنوات وتصل فترة اراجعتها من ٨ - ١٥ سنة وذلك تبعا للظروف الطبيعية المتعددة التى تؤثر في هذا النمط الزراعى .

أولا - الزراعة في البيئة المدارية المطيرة :

(١) الزراعة المعاشية المستقرة :

تتخلل المناطق المدارية المطيرة بعض الجماعات التى تحولت من الزراعة المتنقلة الى المستقرة واستمرت في ممارسة هذه الحرفة في نفس المكان بل وفي نفس الارض سنة وراء أخرى ، وقد تطلب ذلك تغيرات في نظام الزراعة أو في البحث عن أراضى خصبة أو كليهما معا .

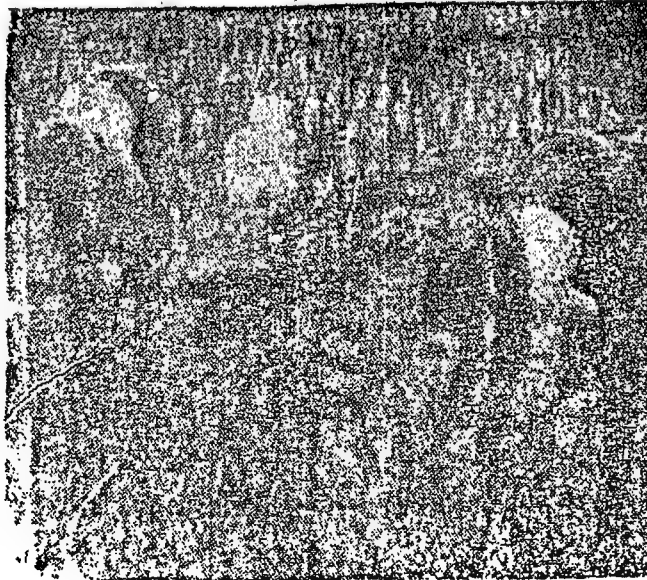
وتختلف التغيرات الحضارية التى اعترت كثيرا من الاقاليم في المناطق المدارية المطيرة من قارة الى أخرى ، ففي آسيا والجزر التابعة لها يتمثل التطور في أمرين أحدهما محصول جديد والآخر فن زراعى حديث وهما الارز والرى . وتخصب حقول الارز في الغالب بمخلفات الحيوانات حيثما يسهل الحصول عليها ويتطلب الارز قدرا كبيرا من المياه والايدي العاملة وهو مقابل ذلك يعطى محصولا وافرا من أى محصول آخر ويمكن زراعة محصولين أو ربما ثلاثة على مدار السنة حيثما تتوفر درجات الحرارة الدافئة والمياه ولذلك فان أراضى الارز في الشرق الأقصى أعلى الكثافات السكانية في العالم ، ففي دلتا النهر الاحمر في فيتنام ، يصل متوسط الكثافة الى ١٢٠٠ نسمة في الكيلومتر المربع .

وفي افريقيا تنقسم الزراعة الى نمطين : أحدهما في الداخل حيث

استقرت بعض القبائل التى نزرع الحبوب كمحاصيل رئيسية فى المناخ الجاف كما تربي معها الحيوانات فى الفسالب ، ويدرك الزراع ما يفقده الارض من خصوبة فيعوضها بمخلفات الحيوانات من ناحية وبتابع دورات زراعية من ناحية اخرى وهناك قلة من القبائل مثل قبائل الكانسو Kansu فى اثيوبيا والشاجا Chagga فى تنزانيا تلجأ الى تغذية الماشية وعلفها حتى يحصلوا على مخلفاتها وبعض القبائل الاخرى تلجأ لرعاية المدرجات ورى المحاصيل كلما سمحت ظروف البيئة بذلك .

وفى المناطق المطيرة فى افريقيا تقل الزراعة المستقرة حيث تصبح التربة فقيرة ويكثر بهذه الاقاليم ذباب التسي تسي الذى يقلل من تربية الحيوانات الى حد كبير ، ومع ذلك فهناك بعض الرراع المستقرين مثل زراع الارز فى ساحل السنغال وحول الساحل الغربى لليبيريا . وقد أدت زيادة الطلب فى أوروبا على المنتجات المدارية الى استقرار بعض الجماعات فى بعض المناطق المطيرة وقامت بزراعة الكثير من المحاصيل المدارية مثل الكاكاو ونخيل الزيت والموز والمطاط - كما كان الكثير من الوطنيين يعملون فى مزارع التبييض التى تزرع هذه المحاصيل فى الوقت الذى يمارس بعضهم فيه الزراعة المستقرة بالقرب من هذه المزارع الاوروبية .

ومن الصعب الحصول على ارقام للعاملين فى الرراعة المعاشية وذلك



زراعة الارز فى البيئة الموسمية بجنوب شرق اسد الهند .

لان الكثير منهم يعمل في الزراعة المعاشية والتجارية معا، وتركز جماعات هذه الزراعة في الاودية النهرية في آسيا والتي تشغلها حقول الارز حيث يتبقى للمزارع من انتاجه ما يفيض عن حاجته ويبيع الباقي ومن ثم فانه يعد جزئيا فلاحا تجاريا .

وتعد زراعة الارز اساسا لمعيشة الملايين من السكان الاسيويين في الهند وبورما وتايلاند واندونيسيا والفلبين وتركز هذه المناطق في اقاليم الامطار الموسمية فيما عدا شبه جزيرة الملايو وجزر خط الاستواء ، وقد تأقلمت زراعة الارز مع موسمية الامطار حيث تنضج أنواع كثيرة منه في مدة ٦٠ - ١٢٠ يوما مما يؤدي الى ان محصولين او ثلاثة نزرع في السنة الواحدة .

ب) الزراعة التجارية :

تختلف الزراعة المستقرة المعاشية بالزراعة التجارية الى حد كبير ولذلك فمن الصعب الفصل بينهما ذلك لان هناك شعوبا قليلة من التي تعيش اليوم على انتاجها وبيع أو تبادل المنتجات الغذائية - لاتدخل في عداد الشعوب المتقدمة ومعظم هذه الشعوب تنتج كميات قليلة من المحاصيل لبيعها ، ومن ناحية اخرى فانهم يشترون الاغذية التي لا يستطيعون زراعتها ، وبالرغم من ان نظام التبادل هذا قد وجد منذ آلاف السنين الا ان الزراعة التجارية تعد ابتكارا داخل المناطق المدارية وبدأت نتيجة اتصالات شعوب الاراضى المعتدلة بالثقافات والمدارية وخاصة بعد تقدم وسائل المواصلات وطرق التجارة بين هذه الاقاليم وقد زاد الطلب في اوربا على المنتجات المدارية بعد ان اكتشف الاوروبيون معظم المناطق المدارية في العالم الجديد وافريقيا وبالرغم من ان قائمة المنتجات المدارية التي تتطلبها الاسواق الاوروبية طويلة - الا ان اهمها الارز والموز والشاي والبن والكافا وبعض الالياف مثل الاباتا والسيل والقطن والزيوت مثل زيت النخيل وجوز الهند والفل السوداني وكذلك قصب السكر والمطاط وتزرع هذه المحاصيل في الاقاليم المدارية على الرغم من ان بعضها يزرع في الوقت الحاضر في المناطق شبه المدارية كذلك مثل الشاي والبن والقطن وبعض انواع الارز .

ج) الزراعة العلمية :

كانت التوابل اول المحاصيل المدارية التي بحث عنها الاوروبيون حيث كانت ضمن قائمة الكماليات في اوائل اتصالات الاوروبيين بالاقاليم المدارية المطيرة انها كانت تمثل الشحنات المثالية للرواد والتجار وذلك لغلوها وصغر حجمها وكانت تجمع كمحصول برى او يزرعها بعض الوطنيين

بكميات صغيرة - وأهم هذه التوابل القرفة والقرنفل وجوزة الطيب والفلفل وغيرهما والتي كانت تجلب من جنوب شرق آسيا .

وقد لجأ الاوربيون الى اقامة مزارع ضخمة في المناطق المدارية المطيرة حتى يمكنهم انتاج هذه الغلات وغيرها لسد طلبات أوروبا عليها كما حدث في أمريكا اللاتينية وأفريقيا وآسيا مستخدمة في ذلك الايدى العاملة من الرقيق الذين استبدلوا بعمال أحرار فيما بعد في خلال القرن التاسع عشر وقد تطور انتاج هذه المزارع تطورا كبيرا بعد تقدم وسائل النقل مما سهل من نقل هذا الانتاج الى مناطق استهلاكية في الاقاليم المعتدلة .

وبعد أن كانت المزارع العلمية تتخصص في انتاج محصول مدارى واحد على مستوى كبير أصبح معظمها في الوقت الحاضر ينوع من الانتاج وذلك لاغراض اقتصادية منها الاستفادة الكاملة من الايدى العاملة وكذلك تجنب الاعتماد على محصول واحد وما قد ينتج عن ذلك من هزات اقتصادية سنة وراء أخرى تعرض المنتج للخسارة وخاصة في المنافسة الخارجية . وقد تعرضت كثير من المزارع الأوروبية في الدول المستقلة حديثا الى التاميم كما حدث للمزارع الهولندية في اندونيسيا . وتعد شركة الفواكه المتحدة United Fruits Company من اكبر الشركات الأمريكية التى تمارس هذا النمط من الزراعة في أمريكا اللاتينية .

وتختلف المزارع العلمية حسب المحصول الذى تزرعه فمن حيث الحجم يتراوح ما بين بضعة أفدنة الى اقطاعات كبيرة حجمها آلاف الافدنة وقد وصلت مساحة احدى مزارع نخيل الزيت في الملايو الى ٢٥٠٠٠ فداناً كذلك بلغت مساحة مزرعة مطاط فايرستون في ليبيريا ٩٠٠٠٠ فداناً وقد تملك الشركة المتحدة مجموعة من المزارع في الاقليم الواحد فشركة الفواكه المتحدة تملك ١٧٢٦٠٠٠ فداناً في ست دول بأمريكا الوسطى والجنوبية من هذه المساحة يزرع ٣٨٨٠٠٠ فداناً بمحاصيل تجارية ، ويخصص الثلث للموز - ويتنوع انتاج المحاصيل التجارية من نخيل الزيت الى الكاكاو او الاباكا او انتاج بعض الاغذية للعاملين في الشركة .

كذلك يزرع الوطنيون بعض المزارع العلمية الصغيرة الحجم في مختلف الاقطار وقد تعلم الكثيرون منهم المهارات الزراعية عندما كانوا عمالا في مزارع الاوروبيين ثم استقلوا بمزارع خاصة بهم وغالبا ما يبيعون انتاجهم لهذه المزارع العلمية الكبرى وامثلة ذلك تلك المزارع الصغيرة في جاوه والتي يتراوح مساحة المزرعة الواحدة منها ما بين فدانين الى ثلاثة لرعاة المطاط وتبلغ جملة مساحتها ١٠٠٠٠ فداناً يقوم الوطنيون برراعتها

يرتفع من أن الزراعة العلمية تدارس بدجاح في هذه المزارع صغيرة الحجم التي يقوم الافراد بزراعتها ، الا أن انتاجية التذان غالبا ما تكون قليلة كما أن جودة المحصول تكون منخفضة اذا ما قورنت بالمزارع العلمية الكبرى وذلك لاختلاف الطرق المستخدمة في الزراعة ، وتختلف وسائل النقل عند المزارعين الصغار مما يقلل من عائد زراعاتهم .

وتمارس الفنون العلمية في رفع انتاجية المزارع العلمية حيث تدرس التربة وخصائصها ومدى ملائمتها للمحاصيل المختلفة وكذلك تدرس ظروف المناخ والطقس وتقام محطات الارصاد بها للاستعانة بها في ذلك الغرض كما تختار البذور المناسبة وتمارس التجارب لتحسين خصائصها وتتم الزراعة والحصاد طبقا لاحتياجات المحاصيل الفعلية ، وزاد استخدام المخصبات الكيماوية والعنصرية كما درست امراض النباتات والحشرات وطرق مقاومتها وقد اسهم ذلك كله في التأثير على البيئة الطبيعية كما انتقلت معظم هذه الافكار للوطنيين في المناطق المجاورة للمزارع العلمية .

ثانيا - الزراعة في البيئة الجافة :

شهدت الاراضي الجافة قيام الزراعة منذ عهود قديمة ، وقد قامت بها اربع حضارات كبرى في العالم القديم في اودية الانهار في المناطق الصحراوية وهي النيل والدجلة والفرات - والسند والهوانجيو - كذلك فان الحضارة البيروفية قامت في اودية الانهار في صحراء بيرو - وتمارس الزراعة اليوم في كل الاقطار الجافة بصفة عامة اكثر من الرعى وتعتمد في ذلك على الري - حيث يقل سقوط المطر او يتذبذب من عام لآخر ، وقد تطورت وسائل الري في هذه الاقاليم لتلائم ظروفها الطبيعية - واهم المحاصيل الزراعية الحبوب مثل القمح والشعير والذرة بأنواعه كذلك فان هناك القطن والفول السوداني - وتتميز هذه المحاصيل عن مثيلتها في المنطقة المدارية المطيرة بمقاومتها للجفاف نسبيا حيث تقل كمية الامطار عن ٢٠ بوصة سنويا أن سقطت في هذه الاقاليم الجافة .

وتتوزع مناطق الزراعة الجافة في مناطق شتى من العالم ويعتبر القمح من اهم المحاصيل المنتجة في اربعة مناطق رئيسية هي الولايات المتحدة ، الاتحاد السوفيتي - استراليا - باكستان والهند ففي الولايات المتحدة ينتج القمح في الاراضي الجافة التي تتراوح امطارها بين ٢٠ - ٣٠ بوصة في ولايات كنساس وداكوتا ومونتانا ، أما الاتحاد السوفيتي فيزرع القمح في المناطق الجافة في سهول التركستان وسط آسيا حيث تقل الامطار عن ٢٠ بوصة وفي استراليا يأتي القمح من منطقتين رئيسيتين احدهما في منطقة



، امة، قاذبة في لسنة الحافة السلطنة عمر)

برث وفريمانتل والاخرى فى جنوب استراليا فى فكتوريا ونيوسوث ويلز حيث تتراوح الامطار بين ١٠ - ٢٠ بوصة سنويا . كذلك يزرع فى المناطق الجافة فى الهند والباكستان وفى باكستان وخاصة فى لاهور يكون المناخ من النوع الجاف الاستبسى وتصل درجة حرارة أحد الشهور الى ٣٥°م وأبردها ١٢°م وكمية الامطار الساقطة ٢١ بوصة سنويا يسقط ثلاثة أرباعها فى أربعة شهور من يونية الى سبتمبر أما فى دلهى بالهند فان الظروف المناخية مشابهة وان كانت الامطار تصل الى ٢٨ بوصة وهنا يزرع القمح وان كان يحتاج الى الري قبل انتهاء موسم الامطار ، وتتميز هذه المناطق الاخيرة بانخفاض انتاجية الغدان لبدائية الوسائل المستخدمة .

الزراعة بالرى :

يعد الري فى المناطق الجافة بديلا عن الامطار ، وهو يعد الوسيلة الرئيسية للحصول على المواد الغذائية ، كما تعد مناطق الزراعة فى الاودية النهرية اقاليم التركيز السكانى فى الصحراء ، وأوضح أمثلتها وادى النيل الادنى والدلتا والفرات ، وكلورادو وريوجراند فى امريكا الشمالية . وريونجرو فى الارجننتين ومرى ودارلنج فى استراليا والاورانج فى جنوب غرب افريقيا . وفى بيرو يوجد ٥٢ نهرا صغيرا تنبع من الانديز وتصب فى الباسفيكى خلقت ٤٠ منها واحات فى أوديتها وقد شهدت الكثير منها تاريخا حضاريا تماما كالانهار الكبيرة فى افريقيا وآسيا .

وفى النطاق الصحراوى حول بحر قزوين فى الاتحاد السوفيتى يزرع حوالى ٣٠ مليون فدان على مياه أربعة أنهار هى اموداريا وسرداريا وزيرافشان وسرشمك ، أما فى العراق فتزرع مساحة تصل الى ٩ مليون فدان من ١٢ مليون قابلة للرى . وفى صحراء بيرو يوجد حوالى ٣ مليون فدان مقسمة على الساحل الغربى ، وهناك مشروعات طموحة تحت البحث تهدف الى تحويل بعض روافد الامازون فى أنفاق عبر الانديز الى المناطق الساحلية الجافة فى الغرب ، كذلك فان هناك مناطق تبلغ مساحتها حوالى ١٩١٥٠.٠٠٠ فدان تزرع بالرى فى حوض مرى ودارلنج باستراليا وكان نصفها مستغلا فى الرعى . وعلى ذلك فانه يمكن تحديد مناطق الزراعة بالرى فى الاقاليم الجافة فى المناطق التالية :

١ - فى أمريكا الشمالية : حوض نهر كولومبيا وسهول نهر سننيك وواحات سولت ليك ونهر سولت بايرون وواى امبريال فى كاليفورنيا .

٢ - فى أمريكا الجنوبية واحات بيرو وو حاب الكروم ونهر بجزو فى الارجننتين

٣ - في افريقيا : وادى النيل ودلتاه وفي وسط نهر النيجر وفي ارض الجزيرة بالسودان .

٤ - في آسيا : في الوادى الادنى لنهر الفولجا واودية سرداريا واموداريا في الاتحاد السوفيتى وفي جنوب العراق - وفي منطقة البنجاب والسند في شمال غرب شبه القارة الهندية .

٥ - في استراليا : في منطقة حوض مري ودارلنج .

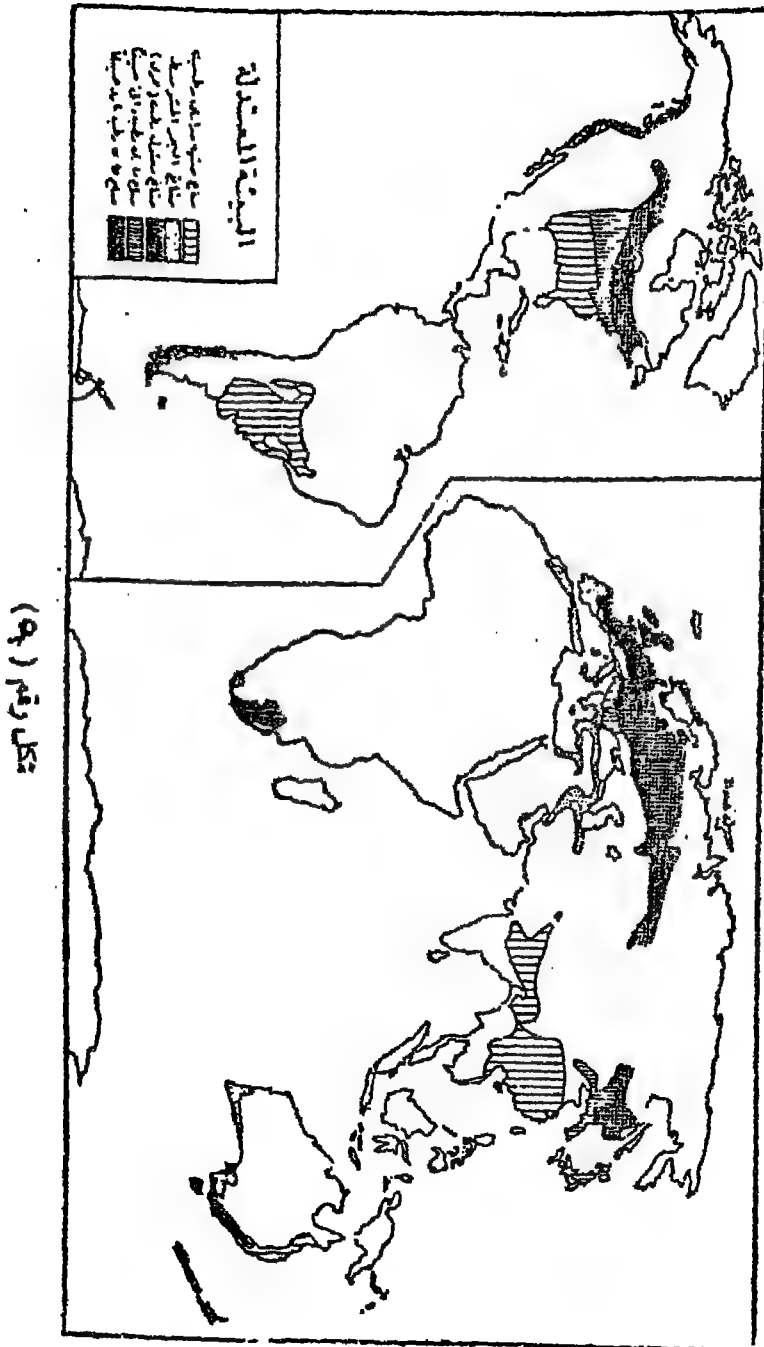
ثالثا - انماط الزراعة في البيئة المعتدلة :

في دراسة انماط الزراعة في البيئة المعتدلة ينبغي ان نفرق بين زراعة البحر المتوسط من ناحية والزراعة في باقى المناطق من ناحية أخرى، حيث تختلف اختلافا كبيرا عن بعضها البعض :

١ - نمط الزراعة في اقليم البحر المتوسط :

سبق الحديث عن الخصائص المناخية لمناخ البحر المتوسط الذى استطاع الانسان فيه ان يستغل بيئته استغلالا جيدا سواء في فصل سقوط الامطار حيث تعتمد الزراعة عليها أو في فصل الجفاف حيث تعتمد الزراعة على الري وان كانت امطار الشتاء تمثل عقبة في سبيل تنمية الانتاج والتوسع فيه وذلك لتذبذبها من ناحية ولصغر كميتها من ناحية أخرى فتبلغ الكمية الساقطة في لوس انجلوس حوالى ١٥ بوصة سنويا وفي أثينا باليونان حوالى ١٥ بوصة وفي فلباريزو بشيلي حوالى ٢٠ بوصة ، وفي المناطق المرتفعة تزداد الامطار كما هي الحال في جبل اطلس في المغرب، ولا تعاني مناطق البحر المتوسط من وجود الصقيع - ولذا فان فصل النمو يشمل السنة بأكملها مما يساعد على زراعة محاصيل متنوعة مثل القمح والشعير والفول وهى محاصيل شتوية مثل الفواكه والخضروات والكروم وغيرها من التى تعتمد على الري ، وقد تربي الماشية مع الزراعة مما يعرف بالزراعة المختلطة .

ويعتبر القمح اهم الحاصلات الزراعية حيث تناسبه ظروف المناخ المعتدل ولذا فانه يشمل مساحة كبيرة من الاراضى المزروعة تصل الى ٣٢% في ايطاليا واليونان ، ٢٨% في اسبانيا وتصل الى ١٩% ، ٢٥% ، ٣٤% في المغرب وتونس والجزائر على الترتيب ، ٢٣% في سوريا وترتفع لتصل الى ٥٢% في تركيا . وتبدو زراعته في نمطين مختلفين . ففي الاراضى المزروعة حديثا مثل جنوب وجنوب غرب استراليا تتميز الزراعة بانها واسعة والملكيات كبيرة تستخدم الآلات على نطاق كبير وتتراوح مساحة



مزرعة القمح بين ١٠٠٠ - ١٥٠٠ فدان وتستخدم دورة زراعية على النحو التالي : قمح في السنة الاولى ومحصول علف أخضر للاغنام في السنة الثانية ، ثم تترك الارض بورا في السنة الثالثة لراحتها وتتميز الكثافة السكانية في هذه الزراعة بانخفاضها الى درجة واضحة تبلغ من ٥ - ١٠ نسمة في الميل المربع . أما زراعة القمح الاوروبية ، فهي تختلف في حجم مزارعها حيث تهبط الى بعض الافدنة فقط وينتج ذلك عن كثافة السكان العالية والذين يتجمعون في قرى متعددة وسط مزارعهم وقد تتبعثر ملكية الاسرة الواحدة في المناطق المجاورة ، ولاشك أن لهذا النظام مساوئه ، وتزرع الحاصلات الشجرية على منحدرات الجبال أما الكروم والخضر والبساتين فتزرع في المنخفضات حيث يسهل الحصول على مياه الري ، كما تزرع بعض المحاصيل على الري صيفا مع ما يتكبده ذلك من مشاق مثل الفاكه والخضر اللازمة لتموين الدن وقد يحتاج بعضها الى ايد عاملة كثيرة .

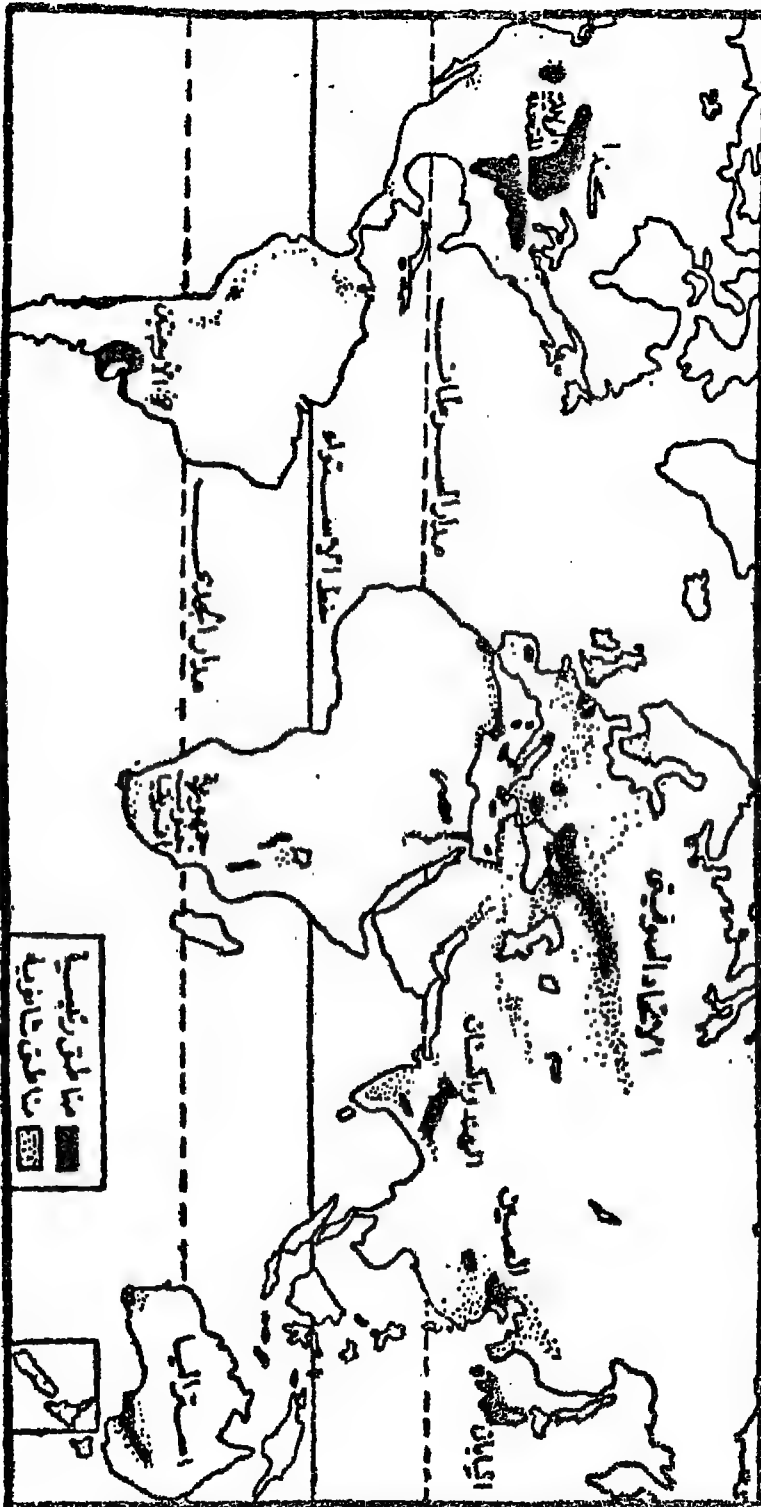
ب) الزراعة في باقى الاقاليم المعتدلة :

تتمثل حرفة الزراعة في المناطق المعتدلة في كل قارات الارض التي يعمرها الانسان ، في أوروبا والأمريكتين وأستراليا ونيوزيلندا وجنوب أفريقيا والاتحاد السوفيتي والصين ، وتختلف الزراعة في بعض مظاهر الهطح وأنواع التربة ، وكذلك حسب العوامل الحضارية في كل اقليم ففي أوروبا ترجع الزراعة الى جذور تاريخية جيلا بعد جيل مما اثر في صغر حجم الملكيات الزراعية بالمقارنة بمثيلتها في العالم الجديد ، فعلى سبيل المثال وصل متوسط حجم المزرعة الأمريكية في سنة ١٩٥٩ الى ٣٠٢ فداناً بينما في انجلترا وصل هذا المتوسط الى ٧٥ فداناً وهي اقل من ذلك بكثير في القارة الأوروبية حيث أن ٧٤٪ من المزارع البلجيكية التي يزيد عددها على مليون مزرعة - يصل متوسطها الى ٢٥ فدان ، وعلى العموم ففي كل قطر - باستثناء انجلترا والنمرك فان ٧٥٪ من المزارع يقل حجم الواحدة فيها عن ٢٥ فداناً .

أما عن العمران فان معظم الزراع الأوروبيين يعيشون في قرى صغيرة ويسرون يومياً الى مزارعهم ، وتبدو المزارع الأمريكية غير ذلك ، حيث تتمثل بها الزراعة الواسعة التي تختلف في خصائصها عن الزراعة الكثيفة .

الزراعة الأوروبية :

تعد الزراعة مظهراً هاماً من مظاهر استغلال الارض في كل الاقطار الأوروبية حيث تزرع المحاصيل الغذائية المختلفة وتربى في معظم الاحوال الحيوانات معها وما يمكن تسميته بالزراعة المختلطة ، وهناك اختلافات مميزة بين الزراعة في غرب أوروبا وفي شرقها ففي الاولى تعمل المراكز



شكل رقم (١٠) مناطق القمح في العالم

العمرانية الضخمة كاسواق تتجه اليها الحاصلات الزراعية والفاكهة والخضر ومنتجات الالبان والدواجن ، وفي نفس الوقت تكون لديها الرغبة لتحقيق درجة من الاكتفاء الذاتي مما يشجع على انتاج الحبوب لاستهلاك الحيوان والانسان ويؤدى ذلك الى استخدام أحدث الاساليب فى الانتاج الزراعى .

وتتميز الزراعة الاوروبية بالعلاقة القوية بين كثافة السكان والاستغلال للارض ، وكذلك ارتفاع انتاجيتها بدرجة ملحوظة ، فانتاج الفدان اعلى من مثيله فى شرق القارة وقد يعزى هذا الانخفاض الى اسباب مناخية أو تكنولوجية ترتبط باستخدام البذور والاسمدة والدورات الزراعية مما يؤدى الى ارتفاع انتاجية العامل الزراعى .

ويتجه السكان الى زراعة المحاصيل الملائمة للظروف الطبيعية والاقتصادية مثل ملائمة المناخ والقرب من الاسواق أو لسياسة قومية ، والقمح هو أوضح الامثلة على ذلك حيث تزرعه كل الاقطار الاوروبية تقريبا وبطبيعة الحال فان المناخ هو المحدد الرئيسى لزراعته فى شمال القارة حتى أن مساحته فى دول الشمال تحتل من ٩ - ٣٢ ٪ من جملة مساحة المحاصيل بينما تسود زراعة محاصيل أخرى مثل البطاطس والذرة .

الزراعة فى القارات الأخرى :

تساعد ظروف المناخ فى العروض المعتدلة فى القارات الأخرى على ممارسة الزراعة فى المناطق التى استقر بها الاوروبيون فان اقتصادها يشبه الاقتصاد فى الدولة الأم حيث تشابه المحاصيل بالرغم من اختلاف النسب المخصصة لزراعتها من ناحية وانتاجية الفدان من ناحية أخرى ، ففي الولايات المتحدة تنتشر زراعة القمح فى المناطق الملائمة جغرافيا واقتصاديا وكذلك الذرة ، وتنتج الحبوب لغذاء السكان والحيوان .

وفى أمريكا الجنوبية تناسب الظروف المناخية قيام حرفة الزراعة ملائمة كبيرة فى جنوب البرازيل وفى الأرجنتين وفيها يصل فصل النمو الى أكثر من ٣٠٠ يوما وأبرز مناطقها اقليم البمبا فى الأرجنتين وكذلك فى مناطق السهول فى أرجواى وباراجواى ، والاقتصاد الأرجنتينى زراعى بصفة رئيسية حيث تمثل الحبوب وبقاى المحاصيل ٥٨ ٪ من جملة الانتاج الزراعى والمنتجات الحيوانية نحو ٤٢ ٪ . وأهم المحاصيل المزروعة القمح والذرة والشعير والبطاطس وتتركز فى منطقة البمبا التى تستأثر بنحو ٨٥ ٪ من الصادرات التى بلغت مساحة الاراضى المنتجة بها ١٣٧٦ مليون فدان منها ٢٤٤ مليون فدان زرعت بالمحاصيل (منها ١٤٢٧ مليون بالقمح) ، ٣٠٤ زروعت بعلف الالفالفا أو مراعى أخرى ، أما الباقى وهو ٧٢٨٨ مليون فدان فقد استغلت كمراع طبيعية .

وتسود الزراعة بالولايات الأربع الجنوبية بالبرازيل والتى تتبع مناخ

العروض الرطبة الوسطى بالإضافة الى بعض المحاصيل شبه المدارية مثل البن والفاكهة والقطن والارز والطباق ، ولا تختلف الزراعة في ارجواى وباراجواى عن باقى المناطق ، وان كانتا تتميزان بنمط الاستغلال ، فاقل من ٤٪ من اراضى باراجواى يستغل في الزراعة او الرعى بينما ركزت ارجواى على تربية الحيوانات حيث تستخدم ١٠٪ فقط من جملة مساحتها للمحاصيل وثلاثة ارباع الباقي للمراعى .

وتتمثل ظروف الاقاليم المعتدلة في مساحة صغيرة بجنوب افريقيا وكذلك في استراليا تتمثل في جنوبها الشرقى وفي الطرف الجنوبي الغربى وتشمل أيضا نيوزيلندا وتسمانيا .

كما تتمثل في مساحات كبيرة في الاتحاد السوفيتى والصين ، ويختلف النظام الزراعى فيها عن باقى المناطق وذلك للنظام الشيوعى السائد، وقد اتجه الاتحاد السوفيتى نحو ميكنة الزراعة بخطى سريعة بينما الصين مازالت تعتمد على القوة البشرية في الزراعة بها .

ويمكن اتخاذ نطاق التشرنوزم في الاتحاد السوفيتى كمثال لذلك حيث تبلغ مساحته نحو ٢٤٦٠٠٠ كيلو مترا ويتمد حوالى ٦٠٠ كيلو مترا من الشرق للغرب ، ٤٠٠ كيلو مترا من الشمال للجنوب وتتركز بها زراعة الحبوب التى تشغل ٧٠٪ من مساحتها، والباقى للبنجر والبطاطس والخضر ولا تشغل المراعى سوى من ١٠ - ١٢٪ من المساحة . وتبدأ درجات الحرارة في الانخفاض نحو الشمال والغرب من هذا الاقليم ، وتهبط نسبة الاراضى المخصصة للمحاصيل ويحل الشوفان محل القمح ، وتشغل البطاطس مساحة كبيرة وتبدأ تربية الحيوانات في الاهمية خاصة حول المدن الصناعية مثل ليننجراد وموسكو ، أما جنوب هذا الاقليم فيسوده الدفء وتصبح الحبوب أكثر اهمية وتبدأ بعض المحاصيل الهامة في الظهور مثل القطن وكذلك بنجر السكر . وتعتبر الزراعة السوفيتية - اوروبية شرقية - وتتركز على مزارع الدولة (الشوفخوز) Sovkhoz والمزارع الجماعية (الكلخوز) Kolkhoz والاولى عبارة عن مزارع واسعة يبلغ متوسط مساحتها نحو ٢٢٥٠٠ فداناً ويديرها مدير وعمال يتقاضون اجرا ، وتتخصص كل منها في زراعة المحصول المناسب للظروف البيئية المناسبة السائدة مثل الحبوب او منتجات الالبان او الاغنام او الخيول او غيرها، وتمارس فيها الميكانيكية العالمية التى تجعلها نموذجا للمزارع الاخرى .

أما الكولخوز فهى أصغر مساحة تبلغ في المتوسط ٦٨٠٠ فداناً وتزرعها أسر يبلغ عددها من ٣٥٠ - ٤٠٠ أسرة على أساس تعاونى ولكل مزارع منزل وربما قطعة ارض يسمح له بزراعة بعض الخضر الاستهلاكية وربما

يسمح له ببيع الفائض منه ، والكولخوز أقل ميكانيكية من الشوفخور .
يسمح للسكان بامتلاك الآلات والتي يمدهم بها محطات الجرارات المركزية
التي أنشئت لهذا الغرض ومنذ سنة ١٩٥٨ أصبحت الآلات تباع للمزارع
الجماعية وأبطل نظام المحطات المركزية . بيد أن هناك نوعا من الملكية
الزراعية تتمثل في ٥% من الاراضى وفيها تمارس الزراعة وهى تسهم بنسبة
كبيرة في انتاج بعض المحاصيل مثل الخضر والالبان والدواجن وهى جماعية
في الغالب ويسمح لأصحابها ببيع المنتجات .

أما في الصين فإن سكانها يلقون بعبء ضخم على أرضها الزراعية وقد
أدى ذلك الى تفتت الملكية قبل النظام الشيوعى بها بلغ من فدائين الى
ثلاثة للأسرة الواحدة وتسود الزراعة حاليا في كميونات صغيرة وهى عبارة
عن مجتمعات زراعية كذلك .

ويمكن ببساطة تقسيم شرق الصين الى شمالى وجنوبى فالشمالى ذو
مطر صيفى بصفة رئيسية وفصل نمو قصير وشتاء بارد أما في الجنوب فإن
الحرارة تزداد ويطول فصل النمو ليغطي السنة بأكملها والأمطار على مدار
السنة وتزداد في الصيف كما تتوفر به التربة الخصبة .

رابعا - الزراعة في البيئة الباردة :

(١) الزراعة في التندرا :

لعبت الزراعة في الماضى دورا ضئيلا في اقتصاد المناطق الشمالية ولعل
مرجع ذلك فصل النمو القصير والصيف البارد والتربة الفقيرة والسطح
المتاثر بعوامل التعرية الجليدية الى حد كبير ويعد المناخ والتربة من أهم
العناصر التي تؤثر في الزراعة في هذه الاقاليم فيبلغ طول فصل النمو في
المناطق القطبية مدة تتراوح بين ٦٠ - ٩٠ يوما وفي كثير من مناطقها
لا يرتفع متوسط درجة الحرارة في أى شهر على ٤٢°ف الذى يعد الحد
الادنى لنمو النباتات (مفر النمو) وهناك مناطق لاتنمو بها النباتات على
الاطلاق فيما عدا مساحات ضئيلة للغاية تساعد ظروفها المحلية على حمايتها
من الظروف المناخية القاسية .

وفي المناطق التي تكون البيئة فيها قطبية وشبه قطبية يمكن استبعاد
نطاق الغطاءات الجليدية من الزراعة وكذلك التندرا فيما عدا المناطق
الجنوبية منها التي تصل حرارة الصيف القصير بها الى حوالى ٥٠ درجة
أما في المناطق الانتقالية فيما بين التندرا والغابات الصوبيرية (التاييجا)
فان هناك بعض المناطق التي تمارس فيها الزراعة كما هى الحال في منطقة
أكلافيك Aklavik في دلتا نهر الماكبرى في شمال كندا حيث أنشئت بعض

السدائق الذى تنتج الان بعض المحاصيل الملائمة لهذه الظروف مثل الكرنب والجزر وربما تكون هذه الحدائق - وحسداً منطقة أومانك Umanak (٧١ شمالاً) فى ساحل جرينلند الغربى أقصى حدائق فى العالم نحو الشمال وتُشبهها فى ذلك حدائق تكس Tiksi قرب دلتا نهر لينا (٣٥-٧١ ش) حيث تزرع بها الخضر ويلفت مساحتها فى سنة ١٩٥٤ ٦٥ هكتار (الهكتار = ٢٤٧ فدان) وتربى بها بعض أنواع الابقار والخنازير كذلك اقام السوفييت المحطات الزراعية القطبية الاخرى فى بيوت زجاجية تدفأ صناعياً كما اقام سكان ايسلند بعض البيوت الخضراء التى دفئت باستخدام مياه الينابيع الحارة والتى تغذى انتاجها السوق المحلية فى مدينة ريكاغايك وإزاء كل هذه الظروف الصعبة فمن المشكوك فيه أن يصبح اقليم التندرا منطقة انتاج زراعى فى المستقبل .

٢ - الزراعة فى التايجا :

تختلف الزراعة فى التايجا عنها فى التندرا ذلك لاختلاف الظروف بينها اختلافاً كبيراً فالقريبات فى التايجا أحسن بالرغم من أنها ليست جيدة تماماً فمعظمها رقيق وقليل القيمة الزراعية وحرارة الصيف فى هذا النطاق أعلى من التندرا وفى وادى ماكنزى ترتفع الحرارة بثبات كلما اتجهنا نحو الجنوب والصيف قصير وبارد ولكنه مناسب لزراعة بعض المحاصيل وتتركز الزراعة الحالية فى القريبات الجيدة وتختلف المناطق شبه القطبية تماماً فى الاستغلال الزراعى بها كما يبدو من الآتى :

الاسكا :

تقدر المساحة الصالحة للزراعة والرعى بها بحوالى ٧ مليون فدان منها ٢ مليون و ٨٧٠ ألفاً فداناً قابلة للزراعة وقد استصلح منها ١٢٠٠٠ فداناً فقط وانتجت بالفعل فى سنة ١٩٥٩ وأهم مناطق الزراعة فيها توجد فى وادى ماتانوسكا Matanuska (٦١٢٢ شمالاً) قرب فيريانكس حيث تزرع البطاطس والشعير والشيلم والشوفان والقمح الربيعى كذلك تزرع معظم الارض بالاعلاف الخضراء ومنها البرسيم الحجازى .

كندا :

تتبع نفس النمط فى الاسكا - وتتشابه بالتالى المحاصيل المزروعة وتوجد لكل محلة عمرانية على نهر ماكنزى مزرعتها الخاصة بها وذلك لتموينها بالاغذية وتصدير مايفيض الى المحلات القريبة وكانت المزارع فى فترة الاندفاع نحو الذهب اوسع مما هى عليه الآن وربما يؤدى التوسع التعميدى فى هذه المناطق الى توسع زراعى جديد .

وقد تركزت الزراعة في وادي ماكنزى وحول بعض بحيراته وروافده مثل وادي نهر بيس Peace الذى ينتج الحبوب كذلك شهدت هذه المنطقة الرعى والزراعة المختلطة كما هي الحال في شمال انتاريو وكويبك على امتداد خط السكك الحديدية من وينج الى كويبك في النطاق المعروف بالنطاق الصلصالي . ولم تنجح الزراعة هنا تماما ولذلك فان الزراع يعملون جزئيا بها ويقضون باقى نشاطهم في قطع الاشجار أو التعدين في نفس الاقليم .

مشكلة انتاج الغذاء في العالم :

سبق القول بان سكان العالم بلغ عددهم نحو ٤.٥ مليار نسمة سنة ١٩٨١ ، وفي ضوء معدل النمو الحالى الذى يصل الى ٢٪ سنويا فان من المتوقع ان يصل حجم سكان العالم الى أكثر قليلا من ٦ مليار نسمة سنة ٢٠٠٠ مما يلقي باعباء ضخمة على الموارد الغذائية، وتزداد المشكلة تعقيدا في الدول النامية التي تحوى ثلاثة ارباع سكان العالم .

والارض الزراعية ليست موزعة بعدالة بين قارات العالم ودوله ، ولا يتناسب توزيعها مع حجم السكان في كل قارة ، كما تبين ذلك الارقام التالية :

جدول رقم (٥) النسب المئوية للسكان والاراضى الزراعية بقارات العالم

القارة	% من سكان العالم	% من الاراضى الزراعية في العالم
آسيا	٥٨.١	٣١.٤
افريقيا	١٠.٨	١٧.٤
أوروبا	١٠.٨	١٠.٤
الاتحاد السوفيتى	٦.٠	١٥.٧
أمريكا الشمالية والوسطى	٨.٧	١٧.٥
أمريكا الجنوبية	٥.١	٥.١
الاقيانوسية	٥.٥	٢.٤
الجملة النسبية	١٠٠.٠	١٠٠.٠
الجملة المطلقة	(٤٤٩١ مليون نسمة)	(١٤٦١ مليون هكتار)

فقارة آسيا التي تحوى أكثر من نصف سكان العالم لا تزرع الا حوالى ثلث الاراضى الزراعية بالعالم ، في الوقت الذى توجد فيه امكانيات زراعية هائلة في أمريكا الشمالية وافريقيا واستراليا والاتحاد السوفيتى . ويبعدو الفارق الكبير في المساحات الزراعية بين الدول (جدول رقم ٥) حيث لاتصل

مساحة الارض الزراعية الا الى ٢٪ فقط في دول مثل مصر و ٥٪ في السودان والبرازيل و ٦٪ في تنزانيا واستراليا وعلى النقيض من ذلك تصل مساحة الارض الزراعية الى نصف مساحة الدولة مثل بورنديو والهند وثلاثي مساحتها مثل بنجلاديش .

كذلك تبين ارقام الجدول المذكور أن اسهام الزراعة في الناتج القومى يتباين من دولة الى أخرى تباينا كبيرا وملحوظا ويزداد نصيبها في ذلك الى أكثر من النصف في بعض الدول الافريقية والاسيوية . بينما يتدنى في الدول الصناعية . ومن الواضح أن هناك علاقة عكسية بين متوسط نصيب الفرد من الناتج القومى سنويا وبين نسبة اسهام الزراعة في هذا الناتج . ويرتبط ذلك بعدة عوامل أبرزها النمط الزراعى السائد ومدى انتاجية الارض وقيمة العائد الزراعى ودوره في التجارة الدولية ، وكذلك الاهمية النسبية لقطاعات النشاط الاقتصادى الاخرى في الدولة .

الا أن الامكانيات الزراعية وانتاج الغذاء لا يعتمدان على المساحة الكلية للارض المزروعة فقط بل على القدرة الانتاجية للارض المزروعة ونوع البراعة و غلة الفدان . فقد ينتج ١٠٠٠ هكتار مزروعة زراعة كثيفة مايقوق عشرة آلاف هكتار مزروعة زراعة بدائية . وينعكس ذلك على انتاجية الهكتار التى تنفاوت بشدة بين دول العالم ، فانتاج الهكتار من الحبوب في المملكة المتحدة يصل الى ٤٨٤٨ كيلو جرام مقابل ٦٦٧ كيلوجراما فقط في تنزانيا . (جدول رقم ٦) . كذلك فان هناك مايعرف بالمساحة المحصولية Cropland فقد تزرع القطعة الزراعية الواحدة عدة مرات في السنة كما هي الحال في مصر واندونيسيا وجنوب الصين وقد تزرع مرة كل ثلاثة سنوات أو أربع سنوات مثل بعض البرارى في الولايات المتحدة وكندا وبعض أراضي غرب أوروبا .

ومن الواضح أن الدول المتقدمة في غسرب أوروبا وأمريكا الشمالية لا تعاني نقصا في الغذاء وذلك لارتفاع انتاجية الارض الزراعية من ناحية وحسن ادارة استغلال الارض بالوسائل الحديثة من ناحية أخرى ، وقدرة هذه الدول خاصة في أوروبا على استيراد الغذاء اللازم بما تنتجه من محاصيل تجارية وصناعية من ناحية ثالثة .

ولقد زاد الانتاج الزراعى في العالم في العقدين الاخيرين ولكن الزيادة لم تكن متكافئة في كل اقاليم العالم ورغم أن الدول المتقدمة كانت زيادتها الانتاجية أقل بكثير من زيادة الانتاج في الدول النامية الا أن هذه الزيادة للامف لا تعوض النمو السكانى الكبير في هذه الدول . وعلى هذا فالزيادة

في الدول المتقدمة كانت سنة ١٪ أكثر من النمو السكاني بينما في لدول
النامية كانت زيادة الانتاج على السكان نصف في المائة (١)
جدول رقم (٦) نسبة الاراضي الزراعية في بعض دول العالم
وانتاجية الهكتار من الحبوب ونصيب الزراعة من الدخل القومي بها
سنة ١٩٨١ (٢)

الدولة	الاراضي الزراعية %	انتاجية الهكتار من الحبوب بالكيلو جرام	نصيب الزراعة في الناتج القومي %
أوغندا	٢٨	١٤٠٦	٠٠
غانا	١٢	٨١٨	٦٠
بوروندي	٥٠	٩٧٢	٥٦
بنجلاديش	٦٨	١٩٦٤	٥٤
تنزانيا	٦	٦٦٧	٥٢
اليوبيا	١٢	٨٦٠	٥٠
رواندا	٣٩	١١٢٧	٤٦
السودان	٥	٧٥٨	٣٨
الهند	٥٧	١٤٤٣	٣٧
مصر	٣	٣٩٦٣	٢١
سوريا	٣١	١٣٥٦	١٩
تونس	٣٢	٩٧٢	١٦
البرازيل	٥	١٦١٨	١٣
الارجنتين	١٣	٢٤٥٢	٩
استراليا	٦	١٣٤٦	٥
الولايات المتحدة	٢١	٢٤٨٠	٣
بلجيكا	٢٧	٤٨٨١	٢
المملكة المتحدة		٤٨٤٨	٢

ولما كان انتاج المواد الغذائية يكون حوالى ثلثى الانتاج الزراعى بينما
تكون الخامات والمكيفات النسبة الباقية ، فيهمنا القاء الضوء على تطور
انتاج الحبوب الغذائية - وهى اساس الغذاء في دول العالم - ويبين الجدول
التالى رقم (٧) تطور انتاجها في الفترة من ١٩٧٩ الى ١٩٨٢ .

(١) محمد رياض - المرجع السابق - ص ١٩٦ .
(٢) المصدر :

The World Bank World Development Report, 1983, pp. 152-153
Le Nouvel Observateur Atlasco Atlas Economique Mondial, 1983.

جدول رقم (٧) انتاج الحبوب والدول الكبرى المنتجة
في العالم في الفترة من ١٩٧٩ - ١٩٨٢ (مليون طن) (١)

الدولة	١٩٧٩	الكمية	% من العالم	١٩٨٢
الولايات المتحدة	٣٠٣,٠٨	٣٣٩,٩٢	٢٠,٠	
الصين	٢٩٢,٨٥	٣٠٦,٢٣	١٨,٠	
الاتحاد السوفيتي	١٧٤,٨٣	١٧٢,٦٠	١٠,٠	
الهند	١٢٦,٤٧	١٣٤,١٤	٧,٩	
كندا	٣٥,٨٣	٥٤,٢٤	٣,٢	
فرنسا	٤٤,٢٦	٤٨,٠٦	٢,٨	
اندونيسيا	٢٩,٨٩	٣٧,٣٠	٢,٢	
البرازيل	٢٧,١٤	٣٤,٠٤	٢,٠	
الارجنتين	٢٤,٧٦	٣٣,٦٠	٢,٠	
تركيا	١١,٢٦	٢٦,٣٨	١,٥	
المكسيك	١٥,٣٢	٢٢,٨٢	١,٣	
تايلاند	١٩,٣٢	٢٠,٨٠	١,٢	
المانيا الاتحادية	٢٢,٨٧	٢٤,٦٢	١,٤	
استراليا	٢٢,٣٤	١٣,٥٦	٠,٨	
رومانيا	١٩,٣٣	٢١,٩٧	١,٣	
بولندا	١٧,٣٤	٢١,١٦	١,٢	
بريطانيا	١٧,٤١	٢١,٨٢	١,٣	
باكستان	١٦,٣٠	١٨,٣٨	١,١	
بنجلاديش	٢٠,١٤	٢٢,٠٢	١,٣	
باقي الدول	٣١١,٧٨	٣٠٦,٣٣	١٨,٢	
جملة العالم	١٥٥٢,٥٢	١٦٨٠,٠٠	١٠٠,٠	

ومن جملة الانتاج العالمي للحبوب يتجه ١٤% منه خارج مناطق
الانتاج ليسد النقص في الاستهلاك في اقطار أخرى ، وفي سنة ١٩٨١ كانت
الولايات المتحدة وكندا وفرنسا والارجنتين واستراليا اكبر الدول المصدرة
للحبوب الغذائية في العالم حيث أسهمت بنسبة ٧٨١ من صادرات الحبوب

(١) المصدر

٨ : ملحق

الدولية - كما كان لاتحاد السوفيتي و لبرن والصين وكورن لحدوتهم ومصر وبولنده اكبر الدول لمستوردة للحبوب حيث استوردت هره نصف كمنه الواردات العالمية منها ونبين الارقام التالية نسبة كل دولة من الدول الكبرى المصدرة والمستوردة للحبوب الغذائية سنة ١٩٨١ .

جدول رقم (٨) الدول الكبرى المصدرة والمستوردة
للحبوب الغذائية سنة ١٩٨١

أكبر الدول المستوردة			أكبر الدول المصدرة		
الكمية (مليون طن)	الدول	%	الكمية (مليون طن)	الدول	%
١٨ر٩	الاتحاد السوفيتي	٤٣٧	٤٨ر٥	الولايات المتحدة	١١٣ر٤
١٠ر٥	اليابان	٢٤ر٤	٩ر٧	كندا	٢٢ر٧
٧ر٥	الصين	١٧ر٤	٩ر٥	فرنسا	٢٢ر١
٧ر٥	كوريا الجنوبية	٧ر٧	٧ر٨	الارجنتين	١٨ر٣
٣ر٢	مصر	٧ر٣	٥ر٦	استراليا	١٣ر٢
٣ر٢	بولنده	٧ر٣			
١٠٠ر٠	العالم	٢٣١ر٧	١٠٠ر٠	العالم	٢٣٣ر٨

ولاشك أن أمام العالم امكانيات عديدة من أجل زيادة الغذاء عن طريقين :

الاول : استخدام لمحاصيل وكتشاف أحسن لمحاصيل ملائمة لتربيته ومكافحة أوبئة البسات وأفاته وأمراض الحيوان ، وبمعنى أحسن زيادة انتاجية الارض الزراعية وزيادة الثروة الحيوانية وتحسين نوعها .

الثاني : التوسع الافقي في مساحات الارض الزراعية أي زيادة رقعة الارض المزروعة في العالم بواسطة توفير المياه في المناطق الجافة واختيار نباتات ذات فترة نمو قصيرة في المناطق الباردة ولاحدال في أن هناك فرصا كبيرة لزيادة الانتاج الغذائي في البيئات المختلفة

الفصل التاسع

حرفة الرعى

سبق القول بأن الاراضى الرعوية ذات الانواع المختلفة من الحشائش يصل مساحتها الى ٢٥ مليون كيلو مترا مربعا أى مايعادل ١٨٦% من مساحة القارات (باستثناء انتاركتيكا) ، ورغم أن اراضى المراعى تنتشر فى كل القارات بسبب متفاوتة الا أن هناك تركيزا كبيرا لمساحة المراعى فى نصف الكرة الجنوبى حيث تقترب مساحة مراعى امتراليا واقريقيا وأمريكا الجنوبية من ٥٧% من مساحة مراعى العالم ؛ تليها مراعى أمريكا الشمالية والاتحاد السوفيتى ويمثلان ربع مراعى العالم . أما فى قارة او. وما فتقل مساحة المراعى وتتركز فى المناطق الجبلية الوسطى من اسبانيا غربا الى بلغاربا شرقا وكذلك فى المناطق الشمالية فى اسكندنافيا واسكتلنده وايرلنده وتقل مساحة المراعى فى الشرق الاوسط وذلك لجفاف الاقليم وتسود المراعى الدائمة فى اطرافه الجبلية فى هضبة الاناضول وايران وكذلك فى المغرب . أما فى الشرق الاقصى فتوجد المراعى فى منغوليا ومنشوريا وسنكيانج .

ويمكن تقسيم حرفة الرعى الى نوعين رئيسيين

- ١ - الرعى التقليدى المتنقل .
- ٢ - الرعى التجارى الحديث .

الرعى التقليدى المتنقل :

يسود الرعى التقليدى المتنقل فى الاقاليم الفقيرة فى اعشابها وحيث يصعب قيام الزراعة اما لنقص الامطار أو قصر فصل النمو بسبب شدة البرودة أو لوعورة السطح وشدة الاسحذار ، أو لضعف خصوبة التربة . ومن هنا تسود حرفة الرعى لمسقل سماتها المعروفة خاصة قلة اعداد كائنها وسبقته لمسمر مع قطعانهم عيا وراء الكلا . وأهم الاقاليم التى

يسود بها الرعى التقليدى المتنقل هى المناطق المدارية فى افريقيا،بالاضافة الى بعض المناطق الجبلية الاوروبية وفى وسط آسيا وشمال غرب افريقيا ورعاة الصحارى الافريقية والاسيوية .

ومعظم الانتاج الرعوى التقليدى لايدخل ضمن النشاط الاقتصادى الدولى الا فى صورة محدودة مثل بعض انتاج الصوف أو الجلود أو الالبان والاجبان فى مراعى وسط أوروبا على وجه الخصوص . أما فى مناطق الحشائش المدارية فى افريقيا وفى نطاق الصحارى الافروآسيوية فإن المبدأ السائد فى الرعى هو العدد لا النوع . ذلك أن النظام الحضرى للرعاة يجعل لرؤوس الماشية قيمة النقود فى مجتمعنا المعاصر ، وبالتالى فعدد الرؤوس ثروة مجمدة يتزوج بها الافراد ويدفعون الغرامات التى تقررها المحاكم القبلية مثل الدية أو التعويض بسبب القتل . وبمقدار ما يملك الشخص من رؤوس الماشية يرتفع قدره فى المجتمع ، كذلك فإن الثروة الحيوانية عند هذه الجماعات لا يؤكل لحمها الا فى مناسبات دينية وطقسية ولايستفاد من لبنها عن طريق تحويله الى منتجات الالبان المعروفة ، بل يشرب فقط دون تحويل وجلودها تستخدم فى نواح محدودة من أهمها صنع الدروع(١) .

ويقدر أن افريقيا تملك نحو ١٣% من عدد الماشية فى العالم التى تبلغ ١ر٢ مليار رأس سنة ١٩٨٢ ، ولكن قيمة هذه الثروة أقل بكثير من عددها لضعف الحيوان وقلة وزنه ولاصابة الجلود بأمراض تجعل استخدامها فيما تستخدم فيه من أغراض أمرا صعبا .

وما يقال عن افريقيا المدارية يقال عن الهند ، وذلك لنظرة التقديس التى يعطيها الهندوس للابقار ، فلايذبحونها ولايفيدون منها بل يتركونها تمرح وتتوالد وتضعف وتهزل ويقدر أن الهند تمتلك نحو ١٥% من رؤوس الماشية فى العالم ومعنى ذلك أن هذه النسبة بلا قيمة تذكر .

وتحدد حرفة الرعى فى معظم الاقاليم الافريقية بمدى انتشار ذبابة تسمى تسمى وغيرها من الآفات والأمراض التى تصيب الحيوانات خاصة طاعون الماشية ، وقد أدى انتشار ذباب تسمى فى مساحات كبيرة من وسط وغرب افريقيا الى عدم تربية الماشية مما انعكس بدوره على فقر

(١) محمد رياض وكوثر عبد الرسول : الجغرافيا الاقتصادية - المرجع السابق صص ١٠٢ - ١٠٣ .

التفدية وصنف الانتاج وبالإضافة الى ذلك فان المناخ والتربة يعوقان حرفة الرعى في معظم افريقيا كما تحول طبيعة الاعطار المتذبذبة في نطاق السفانا دون تنمية المراعى وتحسينها حيث تنمو الحشائش بسرعة عقب سقوط الامطار وتصبح صالحة للرعى مباشرة ولكن بحلول فصل الجفاف تزداد الحشائش خصوبة وتفقد محتواها المائى والبروتينى ومن ثم تقل قيمتها الغذائية للحيوانات . واذا اضيف الى ذلك ما يحتاج نطاق المراعى المدارية في نطاق السفانا من جفاف حاد في بعض السنوات تنفق على اثره آلاف الرؤوس من الحيوانات كما حدث في السنوات الاخيرة في غرب افريقيا ، لادركنا الاسباب التى تؤدى الى جعل الرعى والانتاج الحيوانى هزىلا في هذه الاقاليم (١) .

وتختلف الخصائص الاقتصادية والاجتماعية لكل من حرفتى الرعى التقليدى المتنقل والرعى التجارى فيما يأتى :

١ - ان الرعى المتنقل يكاد يقتصر على العالم القديم بينما يسود الرعى التجارى في معظمه في اراضى الحشائش في العالم الجديد وجنوب افريقيا واورشاليا ونيوزيلندا .

٢ - تعيش جماعات الرعى المتنقل في خيام وتنقل في مجموعات قبلية وراء العشب والماء في هجرات فصلية تبعا لمواسم الامطار وغنى الحياة العشبية ، بينما يتميز الرعى التجارى ، بالاستقرار حيث يعيش الرعاة في بيوت مجهزة يرعون قطعان الحيوانات في اراضى تحيط بها الاسوار او الاسلاك الشائكة ، وتاوى الحيوانات الى حظائر مخصصة لهذا الغرض ، كما ان هذه المراعى Ranches تكثر بها موارد المياه كالآبار والبرك والبحيرات والطواحين الهوائية والمضخات لرفع المياه وصوامع تخزين الاعلاف . كما تخصص بها مساحات لزراعة محاصيل الحبوب والبرسيم وبعض النباتات الدرنية لسد النقص في غذاء الحيوان في اوقات جفاف الحشائش والاعشاب .

٣ - تتخصص مناطق الرعى التجارى في تربية انواع معينة من الحيوانات تتلاءم مع نوع الحشائش والاعشاب السائدة ، اما الرعاة المتنقلون فقد يرعون انواعا مختلفة من الحيوانات جنبا الى جنب .

(١) فتحى محمد ابو عيانة : جغرافية افريقيا - دار النهضة العربية - ١٩٨٣ - صص ١٩٨ - ١٩٩ .

٤ - يهدف الرعى التجارى الى انتاج اللحوم والاصواف والجلود وتصديرها أو تصدير الحيوانات الحية الى الاقاليم المجاورة أو الدول الصناعية فى شمال غرب أوروبا وشرق أمريكا الشمالية التى تبعد عنها بمسافات كبيرة . بينما انتاج الرعى المتنقل - هو انتاج ضئيل ويستهلك محليا لسد حاجة الرعاة من الغذاء والكساء والمأوى والادوات (١) .

الرعى التجارى :

يعد الرعى التجارى حرفة رئيسية فى مناطق واسعة فى اقاليم الحشائش المعتدلة - وحشائش السفانا المدارية فى افريقيا والامريكتين واستراليا ونيوزيلندا ، الا انه وصل الى مرحلة متطورة فى المناطق الثلاثة الاخيرة وتبتاين هذه الاقاليم فيما بينها من حيث الحيوانات التى تربي والاعلاف المتوفرة ومراحل التنمية الاقتصادية ومستوى السكان الذين يمارسون هذه الحرفة .

وتتركز حرفة الرعى التجارى فى البيئة المعتدلة فى مناطق الحشائش فى السهول والهضاب وعلى الجبال فى غرب أمريكا الشمالية وجنوب شرق أمريكا الجنوبية وجنوب وسط استراليا وجنوب شرق نيوزيلندا وهضبة جنوب افريقيا كذلك فان هناك بعض المناطق الاصغر التى يمثل الرعى التجارى أهمية محلية بها مثل بعض مناطق الانديز وبعض اراضى المستنقعات فى بريطانيا وتتراوح كمية الامطار السنوية فى مناطق الحشائش المعتدلة بين ١٠ - ٣٠ بوصة مع وجود قمة الامطار فى الربيع أو فى أوائل الصيف حيث تكون ملائمة لنمو الحشائش ووفرتها . وتتميز هذه المناطق بالتذبذب فى كمية الامطار عاما بعد آخر ويترتب على ذلك كوارث كبيرة فى النبات والحيوان فى سنوات الجفاف . ويتميز الغطاء النباتى بأن الحشائش هى السائدة حيث تمتد فى مساحات كبيرة تربو على آلاف الاميال المربعة دون أن تظهر بها اشجار على الاطلاق فيما عدا الاودية الرطبة وفوق المنحدرات الجبلية . ويختلف مظهرها على الجسواف الاكثر مطرا فتبدأ الاراضى الزراعية فى الظهور وكذلك السفانا الغابية أو السفانا - بينما على الحواف الاكثر جفافا تنتهى الى مناطق الشجيرات المتناثرة والصحارى .

١ - الرعى فى أمريكا الشمالية

تقع مناطق الحشائش المعتدلة فى أمريكا الشمالية فى غرب الولايات

(١) محمد فاتح عقيل وفؤاد محمد الصقار - جغرافية الموارد والانتاج - المرجع السابق - ص ٢٦٩ - ٢٧٠ .

المتحدة ومنطقة البرارى فى كندا وشمال المكسيك ، وفى السنوات الاخيرة أصبحت الولايات الجنوبية الشرقية فى الولايات المتحدة من مناطق إنتاج ماشية اللحوم الرئيسية أيضا ، وتتميز مناطق إنتاج اللحوم فى الاقاليم السابقة بقربها من أسواق الاستهلاك ممثلة فى مراكز السكان الرئيسية فى القارة - وهى فى ذلك تختلف عن اللحوم التى تنتجها مناطق الحشائش المعتدلة فى نصف الكرة الجنوبي التى تعتمد على النقل لمسافات بعيدة حيث توجد أسواقها فيها وراء البحار .

وقبل أن يكتشف الرجل الابيض مناطق الحشائش فى أمريكا الشمالية كانت قطعان ضخمة من الجاموس البرى ترعى بها وكانت تمثل مصدر الغذاء والمواد الخام للهنود الحمر الذين يصيدونها . وقد أدخل الأسبان مبكرا فى القرن السادس عشر الماشية والخيول فى هذه المناطق ، وقد ازدهرت وكاثرت بشكل كبير على هذه الحشائش لدرجة أنه بمجرء سنة ١٧٠٠ كانت أعداد ضخمة من الماشية والخيول قد أصبحت برة ويزخر بها النطاق الجنوبي الغربى من القارة ، وكان الهنود والبيض يقومون بصيدها كما يصيدون باقى الحيوانات البرية كما تعلم الهنود أن يروضوا الخيول للركوب .

وقد بدأ الرعى فى أمريكا الشمالية فى بادئ الامر على الاقطاعات الاسبانية الضخمة فى شمال المكسيك وكاليفورنيا وجنوب تكساس ، وهى مناطق ذات مناخ معتدل يسمح بممارسة الرعى طوال السنة ، وكانت المنتجات الرئيسية لهذه المناطق تتمثل فى الجلود فقط ، ولكن بعد الحرب الاهلية بدأ نقل ماشية تكساس الى الشمال وذلك للحصول على اللحوم ، ويقدر أنه بين ١٨٦٦ و ١٨٨٠ سقت خمسة ملايين رأس من الماشية نحو مراعى السهول الشمالية الجيدة وذلك فى رحلات طويلة كانت تستغرق قرابة الثلاثة شهور . وكانت الماشية تنقل من السهول الشمالية الى الاسواق الشرقية بواسطة السكك الحديدية كذلك كانت تنقل نحو الغرب الى المناطق الجبلية وفيما وراءها ، ونحو الشمال الى كندا ، وقد تكاثرت قطعان الماشية فى السهول الشمالية (اقليم البرارى) حتى كادت تقضى على الحشائش نتيجة الرعى الزائد عن طاقة الأرض ، وكانت القطعان تربي فى مناطق فسيحة غير مسورة فاختطلت ببعضها وقد نتج عن ذلك سلالات رديئة وتضاربت حقوق الملاك وتعرضت الملايين من رؤوس الماشية للهلاك بسبب موجات الجفاف والصعوبات التى نجمت عن تسويق الماشية ومنتجاتها وذلك للمنافسة التى لقيتها من الماشية والحيوانات الاخرى التى تربي فى نطاق الذرة مما دعا الى تنظيم الرعى وتطويره خاصة بعد سنة ١٨٨٠ وبعد تزايد الطلب على اللحوم من دول غرب أوروبا ومن الولايات الشرقية فى الولايات المتحدة والتى أصبحت مركزا للنطاق الصناعى العظيم ، وقد ساعد على ذلك كله مد خطوط السكك الحديدية

نحو السهول العظمى مما سهل من نقل الحيوانات واختراع وسائل التبريد الحديثة التى وسعت من نطاق سوق اللحوم باستخدام وسائل التعليب والحفظ المختلفة والتى اشتهرت بها مدن رئيسية فى الولايات المتحدة أبرزها شيكاغو وكينساس سيقى وسانت لويس وغيرها من المراكز فى اقليم الغرب الأوسط .

وقد تطورت حرفة الرعى فى الولايات المتحدة منذ أوائل هذا القرن تطورا ملحوظا حيث بدأ الرعاة فى اتباع وسائل وأساليب حديثة مثل تحديد مناطق الرعى فى ضوء عدد رؤوس الماشية أو الاغنام وتسويرها بالاسلاك الشائكة لحمايتها ومنع اختلاط السلالات المختلفة والاعتناء بحظائر الماشية وتوفير موارد المياه بحفر الآبار وإنشاء طواحين الهواء وتحصين الماشية ضد الامراض وغير ذلك من مظاهر العناية بالاضافة الى زراعة نبات الالفالفا (البرسيم الحجازى) والاعلاف الخضراء الاخرى لضمان غذاء الماشية فى الشتاء أو لتسمينها قبل ان تصدر الى أسواق الاستهلاك وبذلك فقد أصبح الرعى أكثر تنظيما عن ذى قبل وأكثر اقتصادا بالمقارنة بالرعى الواسع السابق .

ويتكون نطاق المراعى فى غرب الولايات المتحدة من سهول متسعة وهضاب واسعة وبعض الجبال الوعرة ويستغل حوالى ثلاثة أرباع هذا الاقليم فى الرعى بينما أقل من ٥% يستغل فى زراعة المحاصيل ، وهناك ثلاث فئات من الغطاء النباتى : الحشائش والغابات والشجيرات الصحراوية ، وقد تباينت أهميتهم النسبية على مر الزمن حيث أدى الرعى الزائد Over-Grazing الى تدمير وإزالة غطاء الحشائش وحلت محله شجيرات أو نباتات ذات قيمة قليلة للرعى .

وتعد الحشائش الطبيعية المصدر الرئيسى للمراعى ، ولذلك تختلف طاقة المناطق الرعوية من اقليم لأخر تبعاً لاختلاف كثافة الحشائش والاعشاب ففي الجهات شبه الصحراوية فى جنوب غرب الولايات المتحدة تحتاج الرأس الواحدة من الماشية ١٠٠ فدان من المراعى (تعادل الرأس من الماشية حصانا واحداً أو خمسة رؤوس من الاغنام) ، أما فى اقاليم الاستبس والمراعى الجبلية تتراوح طاقة الارض من ٢٥ - ٧٥ فدانا للرأس الواحدة ، وتقل هذه المساحة على الحواف الشرقية للسهول العظمى لتصل الى ما بين ١٠ - ١٥ فدانا للرأس الواحدة .

وتعد تربية ماشية اللحوم على درجة كبيرة من الاهمية فى ذلك الجزء من نطاق الذرة الى الغرب من شيكاغو كذلك تربي أعداد ضخمة من ماشية اللحوم فى المزارع والمراعى الكبيرة فى السهول العظمى من مونتانا Montana حتى نساس وفى الاودية وعلى سفوح الجبال الى الغرب منها . وبالإضافة



شكل رقم (١١) حرفة الرعي في العالم

الى الماشية التى تربي فى نطاق الذرة فهناك أعداد أخرى تشحن اليه من الغرب لتسمينها وبيعها خاصة بالقرب من مراكز تعبئة اللحوم التى سبق ذكرها بالإضافة الى أوماها Omaha وسانت بول St. Paul وانديانا بوليس Indiana polis وملووكى Milwaukee ودنفر Denver وأوكلاهوما سیتی ، وتعد هذه المراكز للحوم ومنتجاتها لتصديرها الى مناطق الاستهلاك فى النطاق الصناعى فى الشرق .

وكانت الولايات المتحدة تمد العالم بمعظم حاجته من اللحوم فى سنة ١٩٠٠ حتى نافستها استراليا ونيوزيلند والارجنتين وأرجواى والتى بدأت تستحوذ على الاسواق الأوروبية ولذلك قلت صادرات اللحوم من الولايات المتحدة قلة كبيرة بل أصبحت فى السنوات الاخيرة من أهم الدول المستوردة للحوم بالرغم من أنها أكبر دولة فى العالم انتاجا لها . ومعنى ذلك أن انتاجها لايكفى حاجة أسواقها الواسعة ويرجع ذلك لتزايد عدد سكانها والذين يزدون الان على المائتى مليون نسمة - ثم ارتفاع مستوى معيشتهم وذلك فى الوقت الذى انكسرت فيه مساحة المراعى بسبب التوسع فى الزراعة الآلية لانتاج المحاصيل فى اقليم البرارى وتعرض ملايين الافدنة لتعرية التربة .

أما فى المكسيك فان تربية الماشية تعد عنصرا هاما من عناصر الاقتصاد القومى حيث يأتى انتاج اللحوم والمنتجات الحيوانية الاخرى بعد الذرة فى القيمة بالنسبة للدخل الزراعى والحيوانى ، وتكون اللحوم والماشية الحية الصادرات الرئيسية الى الولايات المتحدة الأمريكية ، وإن كان يعوق هذه التجارة فى بعض السنوات تفشى بعض الامراض فى الثروة الحيوانية خاصة أمراض الفم والحافر .

وتتركز تربية الماشية فى مساحة واسعة فى الاجزاء الوسطى من البلاد حيث تزداد كثافة الثروة الحيوانية وتصل مساحة الارض التى تخص البقرة الواحدة من ١٠ - ٢٥ فدانا ، كما يبلغ متوسط مساحة المزرعة الرعوية من ١٠٠٠ - ٥٠٠٠ فدانا ، وتزداد هذه المساحة فى نطاق المراعى المعتدلة حيث تصل كفاءة أراضى الحشائش الى ١٢٥ فدانا للبقرة الواحدة ، ولكن من الملاحظ أن حشائش النطاق الشمالى قليلة القيمة الغذائية للحيوان - بل انها فى كثير من المناطق تعرضت للرعى الزائد وقد بذلت الحكومة المكسيكية جهودا فى السنوات الاخيرة لتحسين المراعى وتحسين السلالات ولكن مع ذلك مازال ٩٠% من ماشية المكسيك من الانواع المحلية الوطنية التى تعطى عائدا قليلا من اللحوم .

ولاشك أن تحسين سلالات الماشية المكسيكية واتباع الوسائل العلمية فى المحافظة على المراعى وتطويرها واستكمال النقص فى غذاء الماشية بالاعلاف الاضافية وتوفير موارد المياه - كل ذلك سيؤدى الى امكان زيادة كفاءة المراعى بنسبة ٣٠% وسيتيح ذلك مضاعفة انتاج المكسيك من الماشية .

٢ - جنوب شرق أمريكا الجنوبية :

تعد مناطق الحشائش المعتدلة في الأرجنتين وأرجواى وجنوب البرازيل من بين مناطق الرعى لتجارى الرئيسية في العالم ، وقد شهدت حرفة الرعى في هذه المناطق تطورا مشابهة في تطورها مع مراعى السهول العظمى في أمريكا الشمالية .

(١) الأرجنتين :

تشكل اللحوم من ناحية والصوف والمنتجات الحيوانية من ناحية أخرى الركيزين الأول والرابع في قائمة الصادرات الأرجنتينية مكونة ما يقرب من ثلث قيمة الصادرات على التوالي . كذلك يبدو أهميتها إذا أدركنا أن الأرجنتين تعد العالم بخمس حاجته من لحوم الماشية ، ٧٪ من لحوم الأغنام ، ٨٪ من الصوف . بالإضافة الى ذلك فإن الأرجنتين تعد من الدول المستهلكة للحوم حيث تستهلك نسبة تتراوح من ٨٠ - ٨٥٪ من انتاجها منها .

وتتركز مناطق الرعى التجارى في الأرجنتين في أجزاء من اقليم البمبا ومن الاراض الواقعة بين نهري بارنا Parana وأرجواى Uruguay والسهول الجافة والمرتفعات الجبلية في الغرب والنطاق الجنوبى البارد نوعا من بناجونيا - وفي تيرادلڤويجو Tierra del fuego .

وتتباين ظروف الرعى التجارى في الاقاليم السابقة تبعا لاختلاف المناخ والمراعى ودرجة التطرف أو البعد عن مناطق التركيز السكانى في سهول البمبا الخصبة ذات المراعى الجيدة الغنية معظم انتاج الأرجنتين من لحوم الماشية وحوالى ثلث لحوم الأغنام ، أما اراض ما بين النهرين المتوجة فهي اقل كفاءة في مراعيها - ومع ذلك فإن اقتصادها الرعوى يشبه مثيله في اقليم البمبا ، وتتوفر في كلا الاقليمين كثير من المقومات التى أسهمت في نجاح حرفة رعى الماشية والأغنام .

وبعد المناخ المعتدل من العوامل الطبيعية الرئيسية التى تشجع على قيام الرعى فتتراوح كمية الأمطار السنوية من ٣٨ إلى ٥٠ بوصة في منطقة راضى ما بين النهرين (مروبوثلما) - ومن ١٨ إلى ٤٠ بوصة في اقليم البمبا وسقط معظم الأمطار في الصيف وسمح أمطار بقية السنة بنمو الحشائش المناسبة للرعى - ومن ثم فإن الرعى يستمر على مدار السنة ويقل بذلك تكاليف الرعى حيث تقل الحاجة الى مراعى مزروعة اضافية ، أو مصفاة في الشتاء أو بناء الحظائر والملاجئ للحيوانات بالرغم من انه الجارى الحديث اذ من كل مررة رعية استطاعت أن تنشئ طواحين الهواء لصح المياه من الأنهار وأقيمت الصحاريح الضخمة لتخزين مياه لتؤمن موردا دائما شديدا في أوقات الجفاف - أو عندما تتوقف المزارع الهوائية أثناء سكون الهواء .

ويعد نبات الالفالفا Alfalfa (البسليم الحجازى) محصول العلف الرئيسى وتعد التربة المسامية الخفيفة في وسط البمبا مثالية لزراعته ولكنه يزرع في مناطق أوسع وأبعد ولذا أصبح اليوم يشغل مساحة كبيرة تفوق مساحة أى محصول آخر في الارجننتين، وفي العادة فان الثور الواحد الكامل النمو يحتاج مساحة من المراعى الطبيعية تتراوح من ٤ - ١٠ أفدنة بينما يحتاج الى فدانين اثنين من الالفالفا أو أقل قليلا للحيوان الواحد ، ولذلك فان برعى الالفالفا - مع الحشائش الطبيعية الاخرى تساعد على تسمين الماشية لتسويقها في مدة تقل عاما كاملا عن المدة اللازمة اذا كان الاعتماد على الحشائش الطبيعية فقط .

ويخدم اقليم البمبا شبكة جيدة من السكك الحديدية وطرق النقل البرية الاخرى حتى ان المناطق المتقدمة في هذا الاقليم لا يبعد أى جزء منها عن خط السكك الحديدية بأكثر من ٢٥ ميلا فقط ولذا تنقل الحيوانات بسهولة الى مراكز الذبح ومضانع تعبئة اللحوم وحفظها ومنها الى بوينس ايرس ومنتفدييو وياهايا بلانكا التى تعد موانئ التصدير الرئيسية حيث تصدر اللحوم منها بواسطة سفن مزودة بوسائل التبريد نحو اسواق الاستهلاك في أوروبا . وتهتم الحكومة بالاشراف على اللحوم والكشف الدائم على الحيوانات وذلك ضمانا لارتفاع قيمتها .

وتنحصر المشكلات الرئيسية في أقاليم الرعى بالارجنتين في الجفاف الصيفى الذى تتعرض له في بعض السنوات - وكذلك انتشار مرضين رئيسيين من أمراض الماشية وهما حمى تكساس Texas fever ومرض الظلف والفم ، وقد كان لجهود الحكومة دورا كبيرا في تقليل اثر المرض الاول في مناطق كثيرة من البمبا . وما زالت الجهود مستمرة لمكافحة مرض الظلف والفم بواسطة التحصين (التطعيم) في الجزء الشمالى من البلاد في الوقت الذى تخلو فيه المناطق الجنوبية جنوب نهر ليماي Limay ونجرو Negro من هذا المرض ، وكان هذان المرضان سببا جعل الولايات المتحدة لعدة سنوات متتالية تضع قيودا صارمة على وارداتها من لحوم الماشية من الارجننتين وذلك حتى لا تتسرب العدوى اليها .

ويختلف الرعى في السهول الجافة والمناطق الجبلية غرب بتاجونيا عن مثيله في اقليم البمبا ، وذلك لقلة الامطار وتذبذبها وانخفاض قيمة الحشائش ولذا فان متوسط كثافة الماشية والاغنام تقل بدرجة ملحوظة في هذه المناطق ولاتزيد الكثافة الا بالقرب من الواحات المنتشرة حيث تكثر اعداد الماشية والخيول والبغال أما في النطاق الصحراوى الشوكى الحار في الشمال الغربى فتزداد اعداد الماعز عما سواها من الحيوانات .

ويعيش في الاطراف الجنوبية للارجنتين قرابة ٢٥% من ثروتها الحيوانية من الاغنام وتسهم بقرابة نصف صادرات البلاد من الصوف ، وتساعد ظروفها الطبيعية على رعى الاغنام فامطارها قليلة ولكنها منتظمة السقوط

كما ان الشتاء يتميز بقلّة ما يحدث به من الثلج مما يجعل الرعى ممكناً على مدار السنة ولذا فليس هناك حاجة لاعلاف اضافية الا قليلاً. ويكفى الرأس الواحدة من الاغنام مساحة من الحشائش تتراوح بين ٢ - ٥ أفدنة، كذلك فان درجة الحرارة المنخفضة تعمل على جودة الصوف ، وتتميز المراعى باتساع مساحتها حتى ان مساحة المزرعة الواحدة قد تصل الى مليون فدان احياناً ، وتتميز الاغنام بأنها هجين من نوع الميرينو Merino (سلالة صوف) ورومنى مارش Romney March (سلالة لحوم وصوف تتلاءم مع المناطق الرطبة) ، ونظراً لقرب هذه المناطق الرعوية من الساحل الذى تتوافر به موانئ التصدير ومصانع التعبئة وحفظ اللحوم فقد امكن تسدير لحوم الاغنام والصوف معاً الى مناطق الاستهلاك فى الشمال .

ب) أارجواى وجنوب البرازيل :

يفوق الرعى التجارى فى أارجواى كل الانشطة الاقتصادية الاخرى حيث يشغل ٦٠% من مساحة البلاد ويشكل ٦٠% من جملة صادراتها ، ويكون الصوف بمفرده حوالى نصف الصادرات ، واللحوم والجلود معظم النسبة الباقية .

ويشبه الرعى فى أارجواى فى كثير من الوجوه مثيله فى بمبا الارجننتين وان كانت مختلفة فى بعض النواحي واقل انتاجية عنها ، وتؤدى الامطار التى تصل الى ٤٠ بوصة سنوياً ودرجات الحرارة المعتدلة الى استمرار الرعى على مدار السنة ، ولكن كثيراً من المناطق الرعوية قد تعرضت للرعى الزائد فى الوقت الذى لا تبذل فيه جهود كثيرة لتحسين خواص المراعى الطبيعية سواء بقلّة التسميد او الاهتمام بزراعتها ولذا فان قليلاً من الالفالفا هو الذى يزرع لكى يكون اعلافاً خضرًا اضافية ويعد الشوفان من محاصيل العلف التى ادخلت لهذه الاقاليم ، ونتيجة لذلك كله فان طاقة المراعى منخفضة وذلك بالنسبة لما يخص الرأس الواحدة من الافدنة كما ان معدل خصوبة الحيوانات منخفض هو الآخر ، ونظراً لقلّة الجهود لمكافحة امراض الماشية مثل حمى تكساس ومرض الظلف والفم وهبوط مستوى التغذية وتأخير سن ذبح حيوانات (اكثر من أربع سنوات فى المتوسط) فان خصائص لحوم الماشية تعد منخفضة بالمقاييس المتبعة فى الولايات المتحدة الامريكية .

وتصدر اللحوم من أارجواى مثلجة او محفوظة فى العلب ، وقد ساهمت فى سنة ١٩٧٠ بحو ٦% من صادرات لحوم الماشية ، وقد انتجت مايقرب من ٤٥ ألف طن من الصوف الذى يكون مايقرب من نصف صادراتها كما سبق القول .

اما جنوب البرازيل فيتشابه فى ظروف المراعى التجارية به مع مثيله فى شمال أارجواى - ويعد هذا الاقليم أحد مناطق الثروة الحيوانية الرئيسية

في البرازيل حيث يحوي ١٢٪ من مائة البلاد و ٦٠٪ من الأغنام ، ويسمح المناخ باستمرار الرعى على مدار السنة دون حاجة لاعلاف اضافية ، وتتميز الحشائش الطبيعية هنا بارتفاع قيمتها الغذائية ، على أن أبرز مشكلات الرعى في هذا الاقليم انتشار مرض الظلف والحافر عند الماشية وانخفاض نوعية الابقار . ولايساعد المناخ هذا الاقليم على تربية الاغنام تماما لارتفاع درجات الحرارة به نسبيا وذلك لا يساعد على جودة الصوف بالرغم من أن الحكومة البرازيلية قد عملت على استيراد سلالات جيدة من الاغنام لتحسين خواص الصوف المنتج .

ويصدر جنوب البرازيل اللحوم المجمدة والمعلبة الى الاسواق الاوروبية بالرغم من أن كمية الصادرات منها قد قلت عما كانت عليه قبل الحرب العالمية الثانية ، ويرجع ذلك - كما هو الحال في كل أمريكا الجنوبية - الى تزايد الاستهلاك المحلي الذي انعكس على انخفاض الصادرات من اللحوم .

٣ - استراليا ونيوزيلند :

بالرغم من أن استراليا ونيوزيلند تقعان بعيدا عن أسواق الاستهلاك الرئيسية في نصف الكرة الشمالي ، الا أن حرفة الرعى التجارى فيهما تعد من أبرز أوجه النشاط الاقتصادي بهما .

١) استراليا :

بلغ الرعى التجارى في استراليا أهمية كبيرة حتى أن نصيب الفرد الواحد في سنة ١٩٨٢ قد بلغ ٩٢ رأس من الاغنام و ١٦ رأس من الماشية وتسهم الثروة الحيوانية بنصيب كبير في الاقتصاد المحلى حتى بلغت في السنوات الاخيرة حوالى ٦٠٪ من قيمة الصادرات مقسمة بين الصوف بنسبة ٤٠٪ واللحوم بنسبة ١٢٪ ، وتمثل النسبة الاخيرة ٣٠٪ من جملة انتاج اللحوم باستراليا - ومعنى ذلك أن الاستهلاك المحلى يستنفذ معظم الناتج المحلى منها ، وبالإضافة الى ذلك فإن صادرات استراليا من الصوف ولحوم الماشية ولحوم الاغنام تمثل ٣٠٪ و ١٤٪ و ١٧٪ على التوالي من الصادرات العالمية ، ونظرا لقلّة الامطار في كثير من المناطق فانه من المنتظر أن يظل الرعى التجارى حرفة رئيسية بها .

وتسود تربية الاغنام في مناطق الرعى الاسترالية ، وهى تتميز بوفرة عددها واتباع الاساليب العلمية في تربيتها ، ويكفى للدلالة على غنى القارة بالثروة الحيوانية أن نذكر أن عدد رؤوس الاغنام بها يزيد على ١٣٧ مليون رأس ، أى ١٢٪ من مجموع الاغنام في العالم والذي وصل الى ١١٥٤ مليون رأس في سنة ١٩٨٢ ، كذلك فإن عدد رؤوس الاغنام في استراليا تصل الى ضعف مجموع الاغنام في الولايات المتحدة والارجنتين والبرازيل وبيرو مجتمعة .

ويتركز رعى الاغنام في مناطق لتلال الرطبة في شرق وجنوب شرق

أستراليا ، حيث يوجد بهذا النطاق أكثر من ثلاثة أرباع أعنام أستراليا أما النسبة الباقية فتتوزع بين جنوب أستراليا والمناطق الساحلية في أستراليا الغربية وتنتج هذه المناطق الصوف ، إلا أن النطاق الجنوبي الشرقي يتخصص في إنتاج لحوم الأغنام وذلك حيث يتوفر العشب ويستكمل الغذاء بالأعلاف المزروعة لتسمين الحيوانات ، وتتوزع ماشية اللحوم بنفس نمط توزيع الأغنام تقريبا ويمكن الاختلاف الرئيسى في قلة أهمية الساحل الغربى من أستراليا الغربية ووجود نطاق للماشية في السفانا المدارية في الشمال حيث تكون حارة بدرجة لا تسمح بتربية الأغنام ، وفي الجنوب الشرقى تربي الماشية والأغنام معا في المزارع الرعوية .

وباستثناء المناطق الجبلية والتلال الجنوبية الشرقية والشرقية الأكثر مطرا فإن مشكلة الحصول على المياه تعد من أكبر المشكلات التي تعترض حرفة الرعى التجارى في المناطق شبه الجافة بأستراليا ، ولذلك يلجأ الرعاة الى تخزين المياه في صهاريج كبيرة - وكذلك حفر آبار عديدة وإقامة المراوح الهوائية التي تعد مظهرا واضحا من مظاهر البيئة ، أما في المناطق الأكثر جفافا فإن الرعاة كثيرا ما ينقلون قطعان الأغنام لمسافات كبيرة بالسكك الحديدية الى المناطق الأكثر مطرا حتى تنتهى موجة الجفاف ، كذلك يلجأ بعضهم الى تخزين الأعلاف ولكن مما يزيد من استمرار الجفاف أنه قد يستمر فترة طويلة أو قد يأتى في فترات متعاقبة .

على أن مشكلات الرعى في أستراليا لا تقتصر على العوائق الطبيعية فقط بل تعدتها الى عوامل أخرى من أبرزها انتشار الارانب البرية التي تقضى على المراعى ، وزحف نبات الصبار على المناطق الرعوية ثم فتك الكلاب الوحشية (الدنجو Dingo) والافات الحشرية والأمراض الأخرى وقد بذلت الحكومة الأسترالية جهودا كبيرة في سبيل القضاء على هذه المشكلات المختلفة ونجحت في ذلك الى حد كبير .

ب) نيوزيلند:

بالرغم من أن سكان نيوزيلند لا يزيدون على الثلاثة ملايين نسمة إلا أنها واحدة من أهم دول العالم المتقدمة في الرعى ، وتدين برخائنها كلية الى ٧٤ مليون رأس من الأغنام ، ٩ مليون رأس من الماشية ، لذلك فهي تسهم بنسبة ٢٦.٥ من صادرات لحوم الأغنام في العالم و ٧٪ من لحوم الماشية و ١٥٪ من صادرات الصوف العالمية ، وقد جعلتها هذه النسب أولى دول العالم في تصدير لحوم الأغنام وثالثة الدول في تصدير الماشية وثانية الدول في تصدير الصوف ، كذلك فإنه يتبين لنا مدى أهمية الثروة الحيوانية لاقتصاد نيوزيلند إذا أدركنا أن المنتجات الحيوانية تشكل ٩٠٪ من جملة صادراتها للخارج وأهم هذه المنتجات حسب قيمتها الاقتصادية في قائمة الصادرات : الصوف واللحوم المجمدة والزبد والجبن والجلود .

وقد تضافرت العوامل الطبيعية على جعل نيوزيلند منطقة مرعى تجارى مثالية لتربية الماشية والاعنام - فهي لاتشهد مثلا موجات الجفاف القاتلة التى تشهدها استراليا مثلا ، أو الارجننتين أو ارجواى ، كما تتوزع كمية الامطار الوفيرة بها توزيعا منتظما على مدار السنة لدرجة ان الحيوانات تجد باستمرار كميات وفيرة من المياه المتجددة والحشائش الغنية ، ولذلك فان حرفة الرعى تستمر طوال العام هى الاخرى ، وليس هناك ضرورة كبيرة لزراعة أو تخزين أعلاف اضافية .

وتستخدم السهول الدنيا أساسا لتربية ماشية الالبان ورعى الاعنام وماشية اللحوم بينما على مناطق التلال فترعى أعنام الصوف واللحوم أيضا ، وتقع كل مناطق الرعى التجارى بالقرب من الموانئ الساحلية حيث النقل البحرى الرخيص .

وقد شهدت نيوزيلند تزايدا كبيرا فى أعداد رؤوس الماشية بها منذ الحرب العالمية الثانية وساعد على ذلك احتياج الاسواق للحوم واهتمام الحكومة والافسراد بالاستثمار المنظم للثروة الحيوانية ، وقد شمل ذلك القضاء على الارانب وبناء السدود وادخال السلالات الجيدة والجديدة من الاعنام والى تتلاءم مع ظروف البلاد ، وقد أدى ذلك كله الى تطور كبير فى الثروة الحيوانية وازدياد أهميتها فى اقتصاد البلاد .

٤ - جنوب افريقيا :

تقع مناطق الحشائش المعتدلة قرب الحافة الجنوبية من هضبة جنوب افريقيا التى تعرف بهضبة الفلد Veld وتتميز بوجود غطاء من الحشائش الطبيعية الواسع الامتداد الذى تتخلله أشجار وشجيرات فى المناطق المرتفعة وعلى امتداد المجارى المائية ، وتبلغ كمية الامطار فى اقليم الفلد من ١٠ - ٣٠ بوصة سنويا ، يسقط معظمها فى أشهر الصيف ، ولما كانت منطقة المراعى الرئيسية على ارتفاع يتراوح بين ١٠٠٠ ، ٢٠٠٠ مترا ، فانها تشهد تكون الصقيع فى فترة تصل الى حوالى ١٠٠ يوم ، مما يشكل عقبة أمام الرعى لا تشهدها المناطق الاخرى كما أن قليلا من الخطوط الحديدية تخترق أراضي المراعى ، بل يقع بعضها بعيدا عنها فى الداخل .

وتعد الاعنام أبرز الحيوانات التى يقوم عليها الرعى التجارى فى اقليم الفلد والمناطق الداخلية - ولذا فان الصوف يأتى فى المرتبة الثانية بعد الذهب فى قائمة صادرات جمهورية جنوب افريقيا ، وتعد حرفة رعى الاعنام الحرفة الرئيسية يليها رعى الابقار وماعرز «أنقرة» ومعظم الاعنام من نوع المارينو والانواع المنتجة للاصواف الجيدة ، وقد وصل عدد الاعنام فى جمهورية جنوب افريقيا الى ٣٢ مليون رأس ومن الماشية ١٢ مليون رأس وهى تمثل حوالى ٣٪ و ١٪ من الانتاج العالمى من كل منها على الترتيب ، وتستهلك معظم لحوم الماشية محليا بينما تصدر الجلود والاصواف للخارج ، وقد أسهمت جنوب افريقيا بنسبة ٧٪ من جملة صادرات الصوف العالمية .

الفصل العاشر

حرفة صيد السمك

تعد حرفة صيد الاسماك من الحرف الواسعة الانتشار في العالم حيث يمارسها السكان في كل المناطق الساحلية تقريبا وفي البحيرات الصغيرة والكبيرة وفي الانهار والنهيرات وحتى في القنوات والبرك ، وتزخر مياه المسطحات المائية بأنواع شتى من الاسماك ولكن يمكن ان نقسمها الى قسمين كبيرين هما أسماك المياه العذبة Fresh Water fish وأسماك المياه المالحة (البحار والمحيطات) Salt Water fish كذلك فان مصايد أعالي البحار Fisheries تنقسم الى المصايد الداخلية (المياه العذبة) والمصايد الساحلية والشطوط Banks ومصايد أعالي البحار أو البحار المفتوحة Open-Sea كذلك فانه اعتمادا على ما اذا كانت الاسماك تستهلك محليا أو تباع فانه يمكن اعتبارها مصايد معاشية Subsistence Fisheries أو مصايد تجارية Commerical Fisheries

وليس هناك فواصل واضحة بين المصايد المعاشية والتجارية في كثير من مناطق الصيد أو بين مصايد المياه العذبة والمياه المالحة ، ومع ذلك فان الصيد التجاري للأسماك يختلف اختلافا كبيرا حسب الاساليب المستخدمة والطرق وكذلك في أنواع الاسماك التي يتم صيدها ، ومن ثم فان تقسيم المصايد التجارية الى مصايد المياه العذبة والمصايد الساحلية ومصايد الشطوط أو البحار المفتوحة يبدو ملائما .

أولا - مصايد الاسماك في المياه العذبة :

نتركز معظم مصايد الاسماك العذبة في البحيرات والانهار بروافدها وفروعها التي توجد في مناطق التركيز السكاني أو بالقرب منها (قارن بين خريطة توزيع السكان وتوزيع المصايد) ويمكن القول بان مناطقها الرئيسية توجد في جسوب شرق اسيا ، وفي الاتحاد السوفيتي وفي وسط افريقيا وأمريكا الشمالية .

١ - مصايد المياه العذبة في جنوب شرق آسيا :

تعد مصايد الاسماك التجارية والمعاشية التي توجد في جنوب شرق آسيا من أكثر مصايد المياه العذبة أهمية في العالم ، وتتراوح نسبة كميات أسماك المياه العذبة من جملة الاسماك التي يتم صيدها من ٢٠ - ٢٠% في الملايو والهند وتايلاند ومن ٣٨ - ٤٦% في تايوان والصين واندونيسيا والفلبين وحوالي ٧% في الباكستان ، أما في اليابان ذات الماضي العريق في الصيد البحري والساحلي فان انتاجها من أسماك المياه العذبة بها قليل الاهمية للغاية بالنسبة لانتاجها البحري بالرغم من أن اليابان تنتج أسماك المياه العذبة بواسطة تربيتها في البرك والخزانات المائية الكبيرة والبحيرات والجاري المائية وفي حقول الارز والشعير ، وذلك جعلها أكثر دول جنوب شرق آسيا (باستثناء الصين) انتاجا لاسماك المياه العذبة ، بل ان انتاجها منها يتفوق على الولايات المتحدة الامريكية .

وترجع أهمية مصايد أسماك المياه العذبة في جنوب شرق آسيا الى عدد من العوامل ، ففي هذه المناطق الكثيفة السكان ذات الثروة الحيوانية القليلة نسبيا من الماشية والاعنام تزداد الحاجة الى الاسماك التي يسود صيدها المعاش والتجاري على نطاق واسع في البحيرات والبرك والقنوات والانهار وحقول الارز التي يغمرها الفيضان ، وتخزن المياه بانتظام وتربى الاسماك حيث تخصب المياه حتى تساعد على تغذية الاسماك وسرعة نموها وصيداها على فترات منتظمة .

ويقدر أن مناطق صيد الاسماك من المياه العذبة في الصين تزيد مساحتها على ٤٨٢,٠٠٠ كيلو مترا مربعا من الانهار والبحيرات والقنوات كما تزيد مساحة المزارع السمكية Pisciculture على ٤٢٠,٠٠٠ فدانا يعمل بها حوالي ١٥ مليون نسمة .

ولا يقتصر دور الاسماك على سد الاحتياجات الغذائية لهذه المناطق المزدحمة السكان فقط ، ولكنها تضيف البروتين ايضا الى غذائهم الغني جدا بالنشا ، وتستهلك أسماك المياه العذبة بالقرب من المصايد وعلى مسافة لاتربو على عدة أميال منها وفي دول جنوب شرق آسيا يسوق من الاسماك التي يتم صيدها نسبة كبيرة تتراوح بين ٧٠ - ٩٠% من جملة الانتاج .

٢ - مصايد المياه العذبة في الاتحاد السوفيتي :

تأتي مصايد الاسماك في المياه العذبة للاتحاد السوفيتي بعد مصايد

سبب - في آسيا في الأهمية ، ويقدّر انتاج الاسماك من المياه العذبة في الاتحاد السوفيتي بنحو ٢٥٪ من جلة انتاج الاسماك به ، وتوجد معظم هذه المصايد في البحيرات العديدة ، والانهار التي تنتشر في أنحاء الاتحاد السوفيتي ولكن أهمها يتركز في جنوب روسيا الأوروبية وشمال غرب روسيا .

وتتوزع مصايد جنوب روسيا الأوروبية في انهار الدنيستر Dniester و Bug ودينبر Dnieper والدونetz وDoncis والدين Volga والفولجا Ural والاورال ، ودلتاواتها والبحيرات التي توجد بهذه الدلتاوات .

وتنقسم الاسماك التي يتم صيدها الى نوعين أحدهما تلك الاسماك التي تعيش معظم حياتها في المياه المالحة ثم تنتقل منها الى الانهار خلال الربيع والصيف لكي تضع بيضها وتتغذى على ماتحتويه المياه العذبة Anadromous ، والنوع الآخر هو الذي يعيش بصفة دائمة في المياه العذبة ، وأهم أسماك النوع الاول المتعدد سمك السرجون Sturgeon الذي يؤخذ منه الكافيار (نوع من بطارخ السمك) والسلمون Salmon وغيرها ويتم صيد معظم الاسماك في الاجزاء الدنيا من الانهار وفي فروع الدلتاوات الكبيرة وفي المياه الداخلية الضحلة للبحيرات ، ويتميز الصيد في هذه المناطق بأنه صيد تجارى .

وترجع أهمية مصايد المياه العذبة في الاتحاد السوفيتي الى عدة أسباب رئيسية ، فالى الغرب والشمال توجد نظم نهريّة ضخمة تصرف مياه مناطق شاسعة ذات تربة غنية بالمواد العضوية Humus تتجمع بها كميات ضخمة من المواد النتروجينية من الاراضي الزراعية ، وليست هناك فرصة في مياه الانهار الجارية سواء من حيث الوقت أو الشروط الاخرى لتكون البلاكتون Plankton الغني (١) . ولذا تتوفر كميات ضخمة من غذاء الاسماك في الاجزاء الدنيا من الانهار خاصة في فروع دلتاواتها ومياه البحار

(١) البلاكتون هو كائنات دقيقة مجهرية حية من الحياة الحيوانية والنباتية في البحار والذي تدفعه مياه التيارات البحرية ويكون بطريقة مباشرة وغير مباشرة غذاء للأسماك والحياة البحرية ويعيش البلاكتون الحيواني على البلاكتون النباتي ، ومن ثم يعتمد وجود الاسماك على توفر البلاكتون عموماً، ولهذه الكائنات الدقيقة مقدرة كبيرة على امتصاص المكونات النتروجينية المنحلة والاملاح الذائبة في مياه البحار ، ولذا تعد المادة النتروجينية هي المحددة لوجود البلاكتون النباتي وتأتي أساساً من الانهار ولذلك تكون الحياة البحرية غنية قرب الشواطئ وخاصة قرب مصبات الانهار .

الضحلة القريبة ، وفى هذه المناطق لاتوجد تيارات بحرية او حركة مد قوية تؤدي الى بعثرة او توزيع البلانكتون على مساحة واسعة كما يحدث غالبا على امتداد سواحل البحار المفتوحة ، فبالقرب من الدلتاوات توجد مناطق ضحلة يتميز قاعها بأنه طينى ناعم وبالمياه الدافئة ومن ثم يكون بيئة مثالية غنية بالبلانكتون - غذاء الاسماك ، وفى كثير من المدن الصغيرة والقرى الواقعة فى دلتاوات الانهار الروسية يعمل أكثر من نصف السكان فى صيد الاسماك واعدادها للتسويق ، ومايتطلبه ذلك من تنظيف او تلميح او تدخين او تجفيف او تجميد او تعبئة، ثم يشحن بعد ذلك بواسطة السفن النهرية او بواسطة السكك الحديدية والشاحنات نحو مراكز الاستهلاك الداخلية .

٣ - مصايد الاسماك فى المياه العذبة فى افريقيا :

تأتى افريقيا فى الترتيب الثالث بعد جنوب شرق آسيا والاتحاد السوفيتى فى انتاج الاسماك من مصايد المياه العذبة ، ومن السهل أن ندرك السبب الذى من أجله يقل صيد الاسماك للغاية من المسطحات والمجارى المائية فى صحارى شمال القارة وجنوبها الغربى ، ومع ذلك فإن مصر - تعد منتجا هاما لاسماك المياه العذبة فى شمال القارة حيث يبلغ جملة انتاج الاسماك من المياه العذبة بها ٦٠٪ من جملة انتاجها السمكى ؛

أما فى وسط افريقيا فإن الامر مختلف ذلك لان كل اقطار هذا النطاق من القارة يوجد بها مصايد اسماك مياه عذبة ذات أهمية محلية كبيرة ، وفى هذه الدول حتى التى تجاور منها المحيط الاطلسى أو الهندي فإن انتاج الاسماك بالمياه العذبة يفوق انتاج المياه المالحة ، ويرجع ذلك لعدة أسباب ابرزها أن ملايين السكان تمارس حرفة الصيد فى المياه العذبة الداخلية كحرفة معاشية لسد الحاجة ، وذلك بالإضافة الى الظروف الطبيعية الملائمة التى تتمثل فى تزايد كمية الامطار الساقطة سنويا والتى تؤدى بدورها الى وفرة المياه فى الانهار والبحيرات وبالتالي وجود كميات متنوعة كبيرة من الاسماك ، كذلك فإن المناطق المدارية المطيرة لاتساعد ظروفها الطبيعية على تربية الحيوان بسبب انتشار ذبابة تسي تسي ولذا تكون الاسماك على قدر كبير من الاهمية فى تعويض البروتين الحيوانى فى الغذاء الذى تزيد به نسبة النشا فى هذه الاقاليم . وتستهلك كل كمية اسماك التى يتم صيدها محليا وذلك للنقص فى وسائل التبريد Refrigeration وامكانات النقل .

٤ - المصايد الداخلية في أمريكا الشمالية :

لاتسهم المصايد الداخلية في أمريكا الشمالية الا بنسبة قليلة تصل الى ٤٪ فقط من انتاج مصايد المياه العذبة في العالم ، وبالرغم من أن هذه المصايد تتمثل في كثير من الانهار والبحيرات الا أن نهر المسيسيبي ورواقده والبحيرات العظمى تعد المصدر الرئيسي لاسماك المياه العذبة .

ويتم صيد معظم الاسماك بالقرب من شواطئ البحيرات قرب الموانئ البحرية ومدن الصيد الصغيرة - او قرب الاسواق الحضرية الكبرى، ويتوقف الصيد خلال أواخر الخريف والشتاء بسبب العواصف والطقس غير الملائم وتكون الثلوج .

وبالرغم من أن نهر المسيسيبي ورواقده يعدان مصدرا لصيد الاسماك الذي يمارسه السكان منذ حوالي مائة عام أو أكثر ، الا أنه مازال يمثل منطقة صيد هامة حيث يمارس الصيد فيه من مصبه حتى أجزائه العليا . ويتساوى الانتاج السمكي منه بين أجزائه الواقعة جنوب مصب نهر الاواهيو Ohio والواقعة الى الشمال منه .

وقد ساعد على تقدم الصيد الداخلي في أمريكا الشمالية موقع المصايد وقرب مناطق التركيز السكاني وتوفر وسائل النقل الجيدة وتوفر طرق التبريد الحديثة وقرب مناطق الاستهلاك ، ولذا فإن ٧٧٪ من جملة انتاج أسماك المياه العذبة يتم تسويقه طازجا و ١١٪ مجمدا و ٩٪ معلحا او مدخنا .

ثانيا - مصايد الاسماك البحرية :

تتركز مصايد الاسماك العظمى في العالم في أربعة اقاليم تقع في شمال المحيط الهادى والمحيط الاطلسى على النحو التالى شكل رقم (١٩) .

- ١ - شمال غرب المحيط الهادى من تايوان حتى بحر برنج .
- ٢ - شمال شرق المحيط الهادى من شمال كاليفورنيا حتى بحر برنج .
- ٣ - شمال غرب المحيط الاطلسى من نيويورك حتى شمال كندا .
- ٤ - شمال شرق المحيط الاطلسى من جنوب البرتغال حتى البحر الابيض الروسى وبحر بارنتس .

وتنتج هذه المناطق الاربعة مجتمعة ٧٢٪ من جملة انتاج الاسماك في

العالم ، وهى اكثر مصايد العالم تقدما ويعمل بها قرابة أربعة ملايين نسمة وقدّر هذا العدد عدة مرات يعملون فى بناء واصلاح وتجهيز سفن الصيد وتجهيز وتوزيع وتسويق الاسماك التى يتم صيدها ، ويتوزع الصيادون على ٢٥ دولة تشترك مباشرة فى استغلال هذه المصايد وأبرزها اليابان وانصين وتايوان وكوريا الجنوبية والاتحاد السوفيتى فى شمال غرب المحيط الهادى وكل الدول الاوروبية الواقعة على المحيط الاطلسى والولايات المتحدة وكندا وعشر دول أوروبية تمارس الصيد فى شمال غرب المحيط الاطلسى(١) ، والولايات المتحدة وكندا والمكسيك فى شمال شرق المحيط الهادى .

وترجع الاهمية الكبيرة لهذه المصايد الرئيسية الاربعة فى العالم الى ارتباط متشابك من العوامل الطبيعية والاقتصادية .

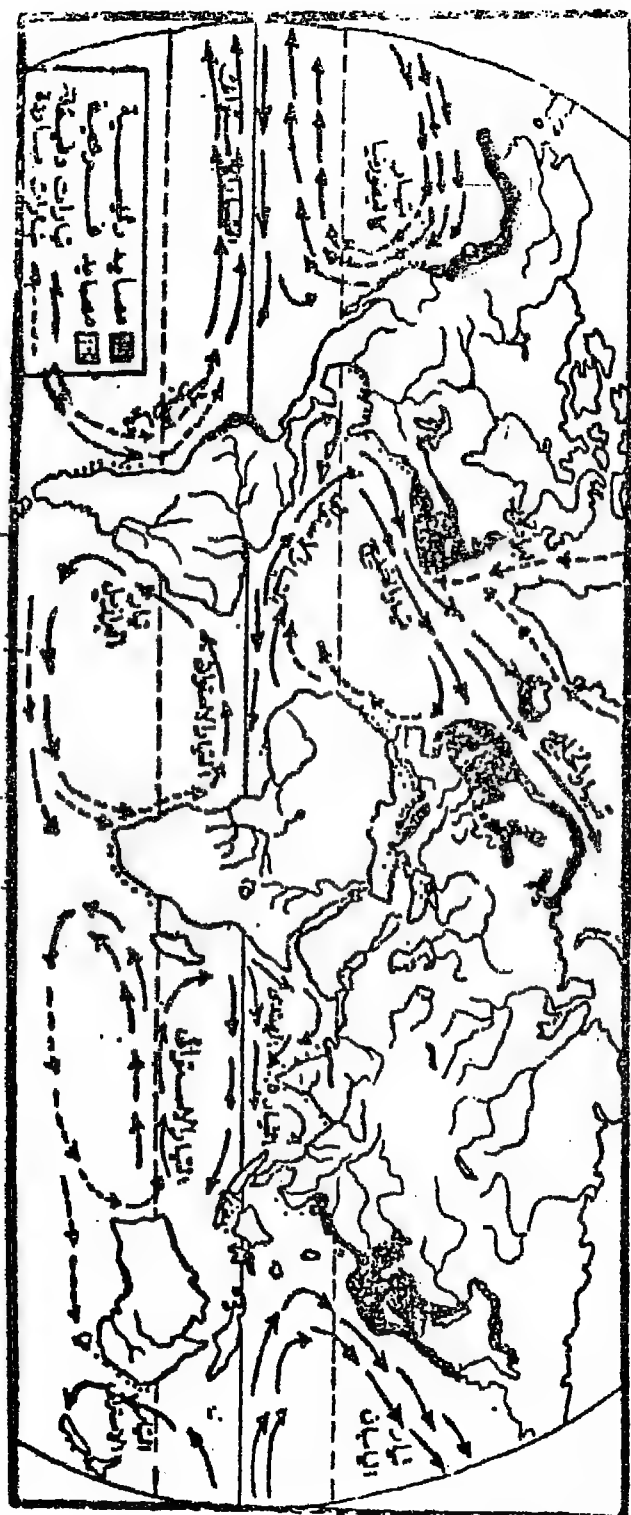
العوامل المؤثرة فى المصايد البحرية :

هناك عدة عوامل طبيعية تؤثر تأثيرا مباشرا على المصايد البحرية فى العالم ، حيث الشواطىء الواسعة والسواحل المتعرجة والمياه الغنية بالبلانكتون وتجمع أسراب الاسماك بكميات ضخمة والظروف المناخية الملائمة ثم قربها من الموارد الغابية والعلاقة بين الموارد الارضية والغذاء فى الاقاليم المطلة عليها .

١ - الشواطىء والمياه الضحلة :

وتتمثل هذه الاجزاء من البحار والمحيطات فى المناطق المجاورة لليابس التى تتميز بضخولتها وقلة عمق المياه بها ، وهذه المناطق الهامشية التى لاتزيد أعماقها على ٢٠٠ مترا تعرف بالرفارف القارية Continental Shelves وتتمتع هذه الرفارف كثيرا فى شمال المحيط الاطلسى وشمال المحيط الهادى، ولكن الصيد لايمارس بها كلها انما يتركز فى المناطق الضحلة منها أو على

(١) هذه الدول الاوروبية التى تمارس الصيد فى شمال غرب المحيط الاطلسى الشمالى هى حسب أهميتها : البرتغال وفرنسا واسبانيا والنرويج والمانيا والمملكة المتحدة وايسلند وايطاليا والاتحاد السوفيتى ، وتجدر الإشارة الى أن النرويجيين (أو النورسمن) وصلوا ايسلندا فى القرن التاسع وأسسوا مستعمرة للصيد بها كذلك فان الصيادين من فرنسا وبريطانيا واسبانيا والبرتغال كانوا يمارسون الصيد فى هذه المياه كل صيف بعد اكتشاف أمريكا بقليل .



شكل رقم (١٤) توزيع مصائد الاسماك فى العالم

ما يعرف بالشطوط Banks - وهى الاجزاء التى توجد على الرصيف، تدرى ويقل عمقها عن ٧٠٠ مترا فى اقليم الاطلسى الشمالى الأمريكى تصل مساحة الشطوط الى ٢٦٠.٠٠٠ كيلو مترا مربعا ، أما فى أوروبا وبحر الشمال وشطوط ايسلند فتبلغ مساحتها مجتمعة ٧٧٠.٠٠٠ كيلو مترا مربعا، أما شطوط شرق آسيا فتصل الى قرابة ٢٦٠.٠٠٠ كيلو مترا مربعا .

وتعد الشطوط أكثر مناطق الرصيف القارى ملائمة لتكاثر الاسماك وصيدها ذلك لان غذاء الاسماك يتوفر بها حيث تنمو النباتات وتعيش كائنات البلانكتون وتتكاثر ، ولابد لها من توفر ضوء الشمس ، ويقل هذا الضوء بزيادة الأعماق حتى تكاد تنعدم الحياة النباتية اذا زاد العمق عن ٢٠٠ مترا .

وتساعد طبيعة هذه الشطوط وطبوغرافيتها على ممارسة حرفة صيد الاسماك فهى تتميز بالانحدار التدريجى ، وبالقاع الطينى أو الرملى الناعم مما يساعد على سهولة الصيد خاصة باستخدام شبك الجر ، وتقع معظم الشطوط نسبيا قرب اليابس فشط الدوجر Dogger Bank وهو من أغنى الشطوط فى العالم تقريبا فى وسط بحر الشمال على بعد من اليابس لايزيد على ١٦٠ كيلو متر فقط كذلك فان الشطوط العظمى Grand Banks لايبعد مركزها الا بمسافة ٢٩٠ كيلو متر من نيوفوندلاند ، كما أن مركز شط جورج Georges Bank وهى من أغنى شطوط أمريكا الشمالية - يبعد بحوالى ٢٧٠ كيلو متر عن بوسطن Boston وبورتلاند Portland ويازموت Yarmouth (شكل رقم ٢٠) كما أن عددا كبيرا من الشطوط الاصغر الاخرى تقع بالقرب من مراكز الصيد على السواحل القارية المتعرجة .

٢ - خط الساحل The Coastline :

تعد خطوط السواحل المتعرجة فى مناطق الصيد العظمى ذات أهمية كبرى لحرفة الصيد بها ، وتتميز السواحل بتعرجات كبيرة وصغيرة متعددة وبصرف النظر عن بحر البلطيق والبحر الابيض الروسى وخليج سانت لورنس ، فان كثيرا من التعرجات الساحلية كبيرة الحجم يصل طوله الى مايزيد على ١٦٠ كيلو متر وتساعد هذه الشروم والفتحات الساحلية على وجود كثير من المرائى البحرية التى تتخذ كقواعد لعمليات الصيد أو كملجأ تاوى اليه سفن الصيد وقت العواصف ، وبالإضافة الى ذلك فان هذه التعرجات والشروم تزيد من اتساع منطقة الصيد حيث تعيش بها



شكل رقم (١٣) مصايد الاسماك الامريكية في خطوط الاطلس الشمالى

أنواع من الاسماك التي تاوى غالبا الى الخلجان ومصبات الانهار وبالإضافة الى ذلك فإن خط الساحل الطويل يساعد على اتصال السكان الذين يعيشون بالبحر اتصالا مباشرا ، ففي نيوفوندلاند مثلا يعيش تسعة اعشار السكان على السواحل المحطة على المحيط ، كذلك فإن سكان لبرادور يتركزون غالبا عند رؤوس الفيوردات العميقة وكذلك فإن نسبة كبيرة من سكان النرويج يعيشون على السواحل وعند رؤوس الفيوردات أيضا ، وأبرز الأمثلة على ذلك جزر اليابان التي تصل نسبة السواحل الى جملة مساحتها الى ميل واحد من السواحل مقابل كل ١٠ أفدنة من الارض .

٣ - خصائص مياه الصيد :

تؤثر خصائص المياه وطبيعتها فوق الرصيف القاري من حيث عمقها وحركتها ودرجة حرارتها - تأثيرا مباشرا على تنوع الاسماك ووفرةها وفي اساليب الصيد التي تتبع بها .

ويتفاوت عمق المياه من عدة اقدام قرب شواطئ الشروم والخلجان الساحلية الى ٨٠٠ قدما او اكثر على الشطوط ، وتقع مناطق الصيد الرئيسية على عمق يتراوح بين ١٥ - ٢٠٠ مترا حيث تكون المياه خصبة ووفيرة الانتاج بها ، فعلى شط جورج - وهو اغنى مصايد الاسماك المجاورة لشرق الولايات المتحدة - يتراوح عمق المياه من ١٥ - ٣٠ مترا بل انه يصل في بعض الاماكن الى قرابة ٧ امتار عمقا فقط ، كذلك فان معظم مساحة الشطوط العظمى Grand Banks يكون عمق المياه بها اقل من ١٠٠ متر ،

أكثر المصايد انتاجاً في أوروبا. يتراوح عمق نبعه من ١٤ - ٣٠ متراً فقط ، وإلى الغرب من النرويج - باستثناء منطقة الواقعة حول جزر لوفوتن Lofoten - من قاع البحر يتزايد عمقه بطريقة فجائية ويصل إلى أعماق كبيرة ومن ثم يحد من عمليات الصيد ويجعلها قاصرة على شريط ساحلي ضيق .

ولقد سبق القول بأن ضحولة المياه تساعد على تكون وتكاثر البلانكتون حيث تنفذ إليها أشعة الشمس وتصل إلى قاع الرصيف القاري .

وتتميز مياه الصيد على الشواطئ ، وبالقرب من السواحل بحركة دائمة تتمثل في اختلاط المياه وتوازنها بسبب اختلاف درجة الحرارة ودرجة الملوحة بين طبقاتها السطحية وماتحت السطحية والسفلية وخاصة عند التقاء التيارات المائية الباردة بالتيارات الدافئة حيث تنزل مياه النيار الدافئ فوق مياه التيار البارد وتدفعها إلى أسفل ، بينما تصعد المياه السفلية إلى أعلى ومعها المعادن الذائبة والمواد العضوية ، وتتميز مناطق الصيد العظيم بأنها مناطق التقاء التيارات القطبية ودون القطبية الباردة المتجهة جنوباً بالتيارات الدافئة المتجهة شمالاً وتقع هذه المناطق بين دائرتي عرض ٤٠ ، ٧٠° في نصف الكرة الشمالي ، وهي الجهات التي تحدث فيها أيضاً التيارات الصاعدة التي تقلب المياه وتعمل على توزيع البلانكتون ، ففي مصايد شمال غرب الأطلسي الأمريكية يلتقي تيار لبرادور البارد بتيار الخليج الدافئ والذي يمتد ليصل إلى مصايد شمال غرب أوروبا حيث يصل تأثيره إلى سواحل شمال النرويج ، ويقابله تيار قطبي بارٍ بوجه جنوباً فوق الرصيف القاري ، أما في شرق آسيا فيوجد تيار كمتشتكا البارد الذي يلتقي بتيار اليابان الدافئ .

وبالإضافة إلى ذلك فإن هذه المناطق الرئيسية للصيد تنتهي إليها كثير من الأنهار التي تصب فيها كميات ضخمة من المياه العذبة وهي ذات أهمية كبرى للمياه البحرية في تلك المناطق حيث تحمل المكونات البيوجينية إليها ، ومع ذلك فإنه في البحار المعلقة أو شبه المغلقة قد تؤدي كميات المياه العذبة الضخمة التي تنتهي إليها إلى جعلها بحار غدقة لاتلائم تماماً تكاثر الأسماك بكميات وفيرة كذلك فإنه بالقرب من السواحل فإن الأمواج والتيارات المد تعمل على خلط المياه وتقليبها ومن ثم تساعد على وجود عدد الأسماك بكميات كـ

وفي الواقع فإن حركة توازن المياه supply تعد من أهم الظواهرات التي تساعد على مد طبقات المياه السطحية بالمواد الغذائية من قاع البحار والمحيطات وهي تحدث نتيجة ابتعاد التيارات المائية السطحية عن السواحل وتركها فراغا تحل محله مياه الطبقات السفلية . وتبدو هذه الظاهرة واضحة تماما في مناطق مرور تيارات كاليفورنيا وبيرو (همبولت) وبنجويلا الباردة وانعكاس ذلك على غنى المصائد الساحلية تجاه كاليفورنيا وبيرو وشيلي وجنوب افريقيا .

٤ - البلانكتون :

تعتمد الاسماك في غذائها على كثير من العناصر أبرزها البلانكتون وقد سبق القول بأنه عبارة عن كائنات حية دقيقة من أصل حيواني أو نباتي توجد عالقة في مياه البحار أو البحيرات أو الانهار أو البرك . ولاترى بالعين المجردة ، وهي مصدر غذائي هام للأسماك ولبعض الحيوانات البحرية الاخرى ، حيث يستطيع البلانكتون النباتي عن طريق امتصاص الطاقة من ضوء الشمس أن يبني المواد العضوية المعقدة وذلك بعملية التمثيل الضوئي (الكلوروفيللي) ، ومن ثم فهو حلقة الاتصال الاساسية في سلسلة الغذاء بالبحر ، ويساعد على تكاثره في المصايد العظمى التقاء التيارات البحرية الباردة والدافئة حيث تحمل التيارات الباردة البلانكتون الحيواني وتحمل التيارات الدافئة البلانكتون النباتي .

وقد سبق القول بأن كثيرا من الانهار الكبرى تصب كميات ضخمة من المياه العذبة في مناطق المصايد العظمى وتحتوي هذه المياه على مكونات معدنية ونيوتروجينية وغيرها وتترسب على قيعان الشطوط والارصفة القارية مكونة غذاء هاما للأسماك أيضا . كذلك فإن البلانكتون يعتمد في غذائه اعتمادا كبيرا رئيسيا على المواد النيتروجينية الذائبة والتي تحملها مياه هذه الانهار لتلقى بها في مناطق المصايد العظمى حيث تتخلل اشعة الشمس في المياه الضحلة وتنفذ الى قاع الرصيف القارى ومن ثم يتيح الفرصة الكبيرة للتكاثر والنمو في الحياة البحرية .

وتتضافر العوامل الطبيعية السابقة على توطئ مصيد الاسماك العظمى في العالم وزيادة محصول الاسماك بها ، ومع ذلك فهناك بعض العقبات التي تواجه الصيد بها من أهمها العواصف والضباب وكتل الجليد الطافية ، وتزداد العواصف الاعاصرية تجاه سواحل شمال شرق أمريكا

الشمالية وفي شمال غرب المحيط الهادى وبالرغم من أن هذه العواصف تعمل على تقلب المياه وخلطها وتوزيع البلانكتون إلا أنها قد تعرض سفن الصيد لخطر جسيمة ، كذلك تهدد كتل الجليد الطافية في شمال المحيط الاطلس حركة الملاحة البحرية ونشاط صيد الاسماك خاصة في الفترة من ابريل الى يوليو ، أما الضباب الذى يتكون في منطقة المصايد فيحدث نتيجة مرور الهواء المحمل بالرطوبة فوق التيارات الباردة مما يؤدي الى حدوث التكاثف والضباب الذى قد يعوق من حركة سفن الصيد ونشاط موانئ الصيد في هذه المناطق .

٥ - المناخ البارد نوعا :

وبالرغم من أن ظروف المناخ في منطقة الشطوط قد تعوق عمليات الصيد في بعض الاوقات ، إلا أن تأثير هذه الظروف المناخية قد يتعدى منطقة الشطوط الى اليابس المجاور والذى يعيش به السكان ويمارسون حرفة الصيد ، ففي الاقاليم الشمالية في العروض العليا يؤدي انخفاض درجة الحرارة الى تقليل فصل النمو وتحديد انتاج المحاصيل وجعلها قاصرة على بعض انواع الحبوب والخضر والفاكهة كذلك فإن أشهر الشتاء الطويلة الباردة التى يتكون فيها الثلج تؤدي الى مشكلات متزايدة وتعوق انتاج الاعلاف وتربية الحيوان باعداد كبيرة ومن ثم بتزايد الطلب على اللحوم ومن ثم يتجه السكان الى البحر للحصول على احتياجاتهم من الاسماك وتصدير كميات ضخمة منها ، وتعمل درجة حرارة الصيف المنخفضة على اماكن تمليح الاسماك وتجفيفها قبل أن تتعرض للتلف .

٦ - الغابات :

تقع معظم المصايد العظمى في العالم مجاورة لمناطق واسعة من الغابات خاصة نطاق الغابات الصنوبرية الشمالية أو الغابات المعتدلة الصلبة المختلطة ، وقد ساعدت هذه الغابات في مراحل الصيد الاولى على توفير الاخشاب اللازمة لبناء السفن والقوارب ، ولذلك فإن الاقطار التى لا تتوافر بها الاخشاب مثل ايسلند وجزر فاروس Faeros تعمل على استيرادها أو استيراد القوارب من الخارج .

ويعد بناء سفن الصيد والقوارب من أبرز أوجه النشاط الاقتصادي في موانئ الصيد ، وتشتد الحاجة الى الاخشاب في مثل هذه الموانئ للانشاءات المختلفة ولوازم الصيد والتعبئة خاصة صناعة البراميل

والصناعات المختلفة وسيرت من الادوات الضرورية في اعداد ونخرين
وتسويق الاسماك .

٧ - خصائص الاراضى المجاورة للمصايد :

بالاضافة الى ماتتيحه سواحل اليابس المجاور للمصايد من خلجان
وشروم تصلح كمراعى لسفن الصيد فى الطقس الاعصارى ، الا ان طبيعة
اليابس المجاور لها دور مؤثر فى حرفة الصيد بهذه المصايد ومن أبرزها
قلة الاراضى الصالحة للزراعة حيث لاتسمح طبيعة التضاريس بذلك لاني
طبيعة السطح تتميز بانها تلالية او جبلية ذات طبقة رقيقة من التربة التى
تأثرت بالتعرية الجليدية والتى تخلفت بها بقايا هذه التعرية ممثلة فى
الحصى وانحصاء وغيرها . بالاضافة الى ذلك فان ظروف المناخ البارد
نوعا وفصل الصيف القصير تجعل الزراعة ليست حرفة رئيسية فى هذه
المناطق ، ومن ثم يكون الاعتماد الكبير على محصول البحر المجاور .

وتبدو الحقيقة السابقة فى قلة المساحة المنزرعة فى كثير من الاقطار
المطلة على مصايد الاسماك العظمى . فتبلغ نسبة المساحة المنزرعة
بالمحاصيل والمراعى فى نيوفاوندلاند (بما فيها لبرادور) ١٧% فقط من
مساحتها مزروع بالمحاصيل و ٠٦% بالمراعى الجيدة ، والنرويج ٢٨%
و ١٥% (تبلغ نسبة الاراضى غير المنتجة فى النرويج ٧%) ، وفى اليابان
بالرغم من سكانها الذين يزيد عددهم على ١٠٠ مليون نسمة الا ان مساحة
الارض المنزرعة بالمحاصيل ١٦٦% من جملة مساحتها الكلية والمراعى
٦% فقط .

وعلى ذلك فان الخصائص الطبيعية للاراضى والمناخ والشطوط تؤثر
بطريق مباشر وغير مباشر على ممارسة حرفة الصيد التى تعد من أهم أوجه
النشاط الاقتصادى عند المجتمعات الساحلية التى يعمل عدد كبير من سكانها
فى استغلال الشطوط العظمى ومصايد البحار المفتوحة .

العوامل الاقتصادية المؤثرة فى المصايد البحرية :

تتضافر عوامل اقتصادية لتسهم فى تنمية وتزايد أهمية حرفة الصيد فى
المصايد العظمى فى العالم ، ومن بين هذه العوامل - النقل والتبريد وتنظيم
عمليات الصيد ثم كثافة السكان ومستواهم التقنى ومدى توفر الموارد
الغذائية وأسعار اللحوم .

التطور التقنى :

ساعد التنظيم الحديث للصيد وتقدم فنونه ووسائله على زيادة الانتاج السمكى من المصايد واتساع المدى الذى تصل اليه سفن الصيد التى لا تتقيد بمناطق الشطوط فقط بل تمارس الصيد فى أعالي البحار وعلى بعد آلاف الاميال من موانئ الصيد ، وقد أصبحت أساطيل الصيد تشمل سفنا آلية مزودة بالاجهزة الحديثة والاليكترونية التى تحدد اتجاه وحركة تجمعات الاسماك وأنواعها كذلك تقدمت طرق الصيد تقدما كبيرا فى السنين الاخيرة وأصبحت معدات الصيد تشمل أنواعا متطورة من الشباك التى تلائم الصيد فى مختلف الاعماق وحسب أنواع الاسماك السائدة ومن أهمها شباك الجر التى تجرها السفن الآلية وبالإضافة الى ذلك فإن السفن الحديثة تزود بالثلاجات الضخمة لحفظ الاسماك حتى العودة الى موانئ الصيد بعد الرحلات الطويلة ، بل ان بعض السفن يزود بمعامل كاملة للتعليب وتجهيز منتجات الاسماك كما فى سفن الصيد اليابانية وسفن صيد الحيتان النرويجية التى تعمل على استغلال كل أجزاء الحيتان من لحوم وجلود وشحم وعظام .

وقد أصبحت معظم عمليات الصيد التجارى فى المصايد العظمى حاليا تخضع لنظم وهيئات وشركات تعاونية كبرى يشترك فيها اعداد كبيرة من الصيادين كذلك قد نشأت موانئ الصيد المتخصصة فى انشاء واصلاح وتجهيز السفن ، وفى استقبال المحصول السمكى وتجميعه ، وذلك على أسس علمية حديثة ، وفى هذه الموانئ المتقدمة توجد الثلاجات الضخمة المجهزة وأماكن التعليب والتعبئة وأسواق التجارة بالجملة وتخدمها طرق مائية وسكك حديدية ممقازة ذات معدات حديثة للتبريد تسمح بنقل الاسماك طازجة الى مراكز الاستهلاك وبالإضافة الى ذلك فإن هناك مصانع تتولى معالجة واستخدام الاسماك فى صناعة زيوت الاسماك والاسمدة العضوية .

كثافة السكان وعاداتهم الغذائية :

إذا قارنا خريطة كثافة السكان فى العالم بمناطق الصيد العظمى نلاحظ ان هناك نوعا من الارتباط بينهما ، حيث تقع ثلاثة من أكثر مناطق العالم ازدهاما بالقرب من أعظم المصايد البحرية والشطوط ، ففى اليابان والصين تصل كثافة السكان الزراعيين فى المناطق الساحلية الى مايربو على ٢٠٠٠ نسمة فى الميل المربع ويصل متوسط كثافة السكان فى اليابان الى ٦٥١

نسمة في الميل المربع ، كذلك فإن كثيرا من المناطق الكثيفة السكان في شمال غرب أوروبا وشمال شرق أمريكا الشمالية تقع بالقرب من المصايد الرئيسية بها ، فتصل كثافة السكان في بلجيكا الى ١١٨٠٠ نسمة في كل كيلو متر مربع وفي إنجلترا وويلز الى ٢٣٠٠ ، وفي هولندا الى ٢٣٠٠ .

وبالإضافة الى كثافة السكان وتأثيرها في استغلال مصايد الاسماك هناك عامل آخر يتمثل في العادات الغذائية للشعوب البحرية وما يترتب عليها من تشجيع استهلاك الاسماك في بعض المناسبات ومن قبيل ذلك أن الجماعات الكاثوليكية في جنوب أوروبا وأمريكا اللاتينية تحبذ تناول الاسماك في بعض أيام السنة وفي بعض الاعياد والمناسبات الدينية ، كذلك فإن الملايين من سكان أمريكا الشمالية وأوروبا لا يأكلون اللحوم في بعض أيام السنة ويتناولون الاسماك بدلا منها كذلك تحرم العقيدة الهندوكية أكل لحوم الابقار كما يحرم الاسلام أكل لحوم الخنازير ولكن كلا العقيدتين تبيحان أكل لحوم الاسماك ولذا تشعل مكانا هاما في غذاء الملايين من شعوبها .

مدى توافر الموارد الغذائية الأخرى :

يرتبط توفر الموارد الغذائية بتوفر المساحة الصالحة للزراعة واستغلالها ذلك لان قلة الارض الزراعية وقلة انتاجها من الموارد الغذائية اللازمة يدفع السكان الى الاتجاه نحو البحر بحثا عن المواد الغذائية ، وأحسن امثلة على ذلك النرويج وايسلند والمملكة المتحدة واليابان حيث يقل نصيب الفرد من الارض الزراعية المنتجة ولذلك يزيد استهلاك سكانها من الاسماك زيادة كبيرة بالمقارنة مع الشعوب الأخرى التي تتوفر بها مساحات كبيرة مستغلة من الاراضي الزراعية .

وبالرغم من أن كثيرا من الاقطار الرئيسية في صيد الاسماك توجد بها اراضي زراعية منتجة الا أن كثافة السكان بها وانخفاض نسبة هذه الاراضي الى المساحة الكلية كما في اليابان والنرويج وسكوتلاند وكندا البحرية ونيوانجلند يؤدي الى وجود نقص في الموارد الغذائية وبالتالي ارتفاع أسعار اللحوم بها . وتعد دول غرب أوروبا وشرق ووسط أمريكا الشمالية مناطق هامة في استيراد المواد الغذائية في العالم . وبالرغم من أن غرب أوروبا يعد من المناطق الرئيسية في تربية الحيوان خاصة الاغنام والخنازير والابقار ، الا أن كمية كبيرة من اللحوم التي تستهلك به تستورد من اقطار

بعيدة ، وهذه الدول تمثل بلجيكا وهولندا والدنمرك قد تعدت مرحلة الاكتفاء الذاتى من اللحوم التى تقوم بتربيتها محليا ومن ثم اصبح لزاما عليها استيراد باقى احتياجاتها الغذائية من الخارج . وبالنسبة لشرق وسط امريكا الشمالية فان الاعتماد الرئيسى فى جلب اللحوم يكون على المناطق الوسطى والقريبة فى تلك القارة - ويؤدى ذلك الى زيادة اسعار اللحوم حيث تنقل مسافات طويلة الى مناطق الاستهلاك - ويقابل ذلك انخفاض اسعار الاسماك بالنسبة لاسعار اللحوم العالية .

ولا تسمح كثافة السكان العالية فى كل من الصين ونيپان بان نخصص مساحات كبيرة من الاراضى لتربية حيوانات اللحوم بطبيعة الحال ، ذلك لانه بصفة عامة يتطلب انتاج رطل من لحوم الخنازير كمية من الذرة تصل الى خمسة أرطال ، وحوالى ١٠ أرطال من الذرة و ١٠ أرطال من الدريس لانتاج رطل واحد من لحم الابقار مقابل ذلك . ومن ثم فان هذه الشعوب المزدحمة تستغل اراضيها الزراعية فى انتاج الحبوب الغذائية وليس لتربية الحيوان وتولى وجهها شطر البحر لاستكمال النقص فى غذائها .

المصايد البحرية الاخرى :

بالاضافة الى مصايد الاسماك العظمى التى سبق ذكرها - توجد مصايد بحرية اقل أهمية وتتوزع فى المناطق التالية :

١ (مياه البحر المتوسط .

- ب) سواحل شمال غرب افريقيا التى يجرى بها تيار كنارى البارد .
- ج) سواحل جنوب غرب افريقيا التى يمر بها تيار بنجويلا البارد .
- د) سواحل بيرو وشمال شيلي حيث يمر تيار بيرو البارد (هملبت) .

وتساهم هذه المناطق بنسبة قليلة فى الانتاج العالمى وان كانت اهميتها اخذة فى التزايد فى هذا المجال . وقد ساعدت الظروف الطبيعية بها على قيام حرفة الصيد وتوفر الاسماك بالارصفة القارية بها ، وان كان هذا التطور لا يشجع عليه قلة عدد السكان وانخفاض مستواهم التقنى وقلة الغايلت فى ظهير سواحلها ووجود مساحات زراعية كبيرة بالنسبة لعدد السكان بها ومن ثم فان الدوافع التى توفرت فى مصايد الاسماك العظمى ليست كذلك فى هذه المصايد .

الانتاج العالمى للأسماك :

بلغ الانتاج العالمى من الاسماك ٧٠ مليون طن مئرى فى سنة ١٩٧٤ موزعا على القارات بالكميات والنسب الآتية :

٣١ر٢	مليون طن بنسبة	٤٥%	آسيا
١٢ر٧	مليون طن بنسبة	١٨%	أوروبا
٩ر٢	مليون طن بنسبة	١٣%	الاتحاد السوفيتى
٦ر٦	مليون طن بنسبة	٩%	أمريكا الجنوبية
٤ر٩	مليون طن بنسبة	٧%	أمريكا الشمالية
٤ر٩	مليون طن بنسبة	٧%	أفريقيا
٠ر٣	مليون طن بنسبة	٠ر٤%	الأوقيانوسية

أما أهم الدول المنتجة فتتوزع نسب انتاجها بالنسبة للانتاج العالمى على النحو التالى سنة ١٩٧٤ (١) :

جدول (٩) الدول المنتجة للأسماك والانتاج عام ١٩٧٤

الدولة	الانتاج (الف طن)	%	الدولة	الانتاج (الف طن)	%
اليابان	١٠٨٠٠	١٥	كوريا الجنوبية	٢٠٢٣	٣
الاتحاد السوفيتى	٩٢٤٢	١٣	الدنمرك	١٨٣٥	٣
الصين	٦٨٨٠	١٠	اسبانيا	١٥١٣	٢
بسنرو	٤١٥٠	٦	تايلاند	١٥١٥	٢
النرويج	٢٦٥٠	٤	دول أخرى	٢٤٨٨٦	٣٥
الولايات المتحدة	٢٧٤٤	٤	الجملة	٧٠٤٩٢	١٠٠
الهند	٢١٥٥	٣			

ويبدو من هذه الأرقام عدة حقائق أبرزها :

١ - أن انتاج الاسماك فى قارة آسيا يصل الى أكثر من خمسى الانتاج

العالمى وهى بذلك تتفوق على باقى قارات العالم ويرجع ذلك الى غنى الانتاج فى اليابان والصين وكوريا والفلبين ، وتأتى أمريكا الجنوبية المركز الرابع - بفارق كبير عن آسيا ، ويتركز انتاج الاسماك فيها فى دولة بيرو ، التى تزايد انتاجها زيادة ضخمة فى السنوات الاخيرة وأصبحت من دول العالم الكبرى فى الانتاج السمكى ويرجع ذلك الى تضافر العوامل الطبيعية على امتداد سواحلها الطويلة خاصة مرور تيار همبولت البارد - وكذلك استخدام طرق الصيد الحديثة التى انعكس استخدامها على زيادة الانتاج .

٢ - تتساوى قارة أوروبا تقريبا مع الأمريكتين فى الانتاج . وتأتى دول أوروبا الغربية فى مقدمة الدول المنتجة للأسماك وتعد النرويج أولى الدول الأوروبية فى ذلك حيث تملك أسطولا كبيرا لصيد الاسماك فى الشواطئ والفيوردات وخاصة شط الدوجر فى بحر الشمال بل ان نشاط سفنها يصل الى جنوب المحيط الاطلسى ويليهما فى ذلك اسبانيا والدمرك والمملكة المتحدة .

٣ - ان معظم انتاج الاسماك فى أمريكا الشمالية تقوم به الولايات المتحدة وكندا سواء فى الشواطئ العظمى فى شمال غرب الاطلسى او فى منطقة الرصيف القارى فى شمال شرق المحيط الهادى ، وتقوم أساطيل من دول أوروبية أيضا من بريطانيا وفرنسا والبرتغال بالصيد فى الشواطئ العظمى كذلك .

٤ - يأتى الاتحاد السوفيتى فى المركز الثانى من حيث الانتاج السمكى فى العالم بعد اليابان حيث تبلغ نسبة انتاجه ١٣٪ من الانتاج العالمى ، ويمتلك الاتحاد السوفيتى مصايد غنية على امتداد سواحله الشرقية فى المحيط الهادى وفى الغرب فى البحر البلطى والبحر الابيض الروسى والبحر الاسود وبحر قزوين .

تسهم أفريقيا بنصيب قليل فى الانتاج العالمى للأسماك - وذلك لايقتناسب مع مساحتها أو عدد سكانها ، وذلك لقلة الشواطئ الغنية بالاسماك وضيق الرصيف القارى ، الا ان هناك مناطق غنية فى السواحل الغربية خاصة سواحل المغرب وموريتانيا . وسواحل أفريقيا الجنوبية الغربية وجنوب أفريقيا . وذلك لمرور التيارات الباردة مثل تيار كنارى وبنجويلا الباردین - وقد أسهم هذا العامل فى زيادة الانتاج فى جمهورية جنوب

أفريقيا والمغرب وهما يعتبران من الدول الرئيسية في إنتاج الأسماك
بمستوى القارة .

مستقبل الثروة السمكية في العالم :

تتعرض الثروة السمكية في العالم لمشكلات كبيرة في الوقت الحاضر فقد
أدى استمرار التزايد السكاني والضغط على موارد الغذاء التي يحصل
عليها الإنسان من الياس إلى الإفراط في الصيد البحري في المصايد العالمية
المعروفة، وتزايدت المنافسة بين أساطيل الصيد للدول الكبرى في هذا المجال
ونشبت المنازعات بين هذه الدول لتباين مصالحها في المصايد البحرية سواء
في نطاق الرفارف القارية أو حتى في أعالي البحار ، ومن الملاحظ أن
التلوث البحري قد أخذ يتزايد باطراد خاصة في مصايد المناطق المعتدلة
والباردة مما يشكل تهديدا لكثير من هذه المصايد .

وقد سبق أن ذكرنا أن إنتاج العالم من الأسماك يقرب من ٧٠ مليون
طن (وزن الأسماك الحية) وهو يمثل مصدرا هاما للبروتين ويفوق إنتاج
العالم من الماشية وقد تضاعف إنتاج الأسماك بين عامي ١٩٥٠ - ١٩٧٠ إلى
ثلاثة أمثاله حيث قفز من ٢١ مليون طن إلى ٧٠ مليون طن وتزايد بذلك
نصيب الفرد من استهلاك الأسماك من ٨ كيلو جرام في سنة ١٩٥٠ إلى ١٩
كيلو جرام سنة ١٩٧٠ .

الا أن الملاحظ أن أكبر زيادة في إنتاج الأسماك تحققت في عقد الستينات
فقد تزايد الإنتاج ١٨ مليون طن فيما بين عامي ١٩٦٥ - ١٩٧٠ أي بنسبة
٣٥% ولم يستمر الإنتاج في التزايد بمعدل ثابت بل حدث العكس وتناقص
في النصف الأول من عقد السبعينات (انخفض الإنتاج بحوالي ٥ مليون طن
بين عامي ١٩٧٠ - ١٩٧٣) في الوقت الذي استمر فيه عدد السكان يتزايد،
وترتب على ذلك انخفاض في نصيب الفرد من الأسماك (انخفض بنسبة
١١% خلال المدة ١٩٧٠ - ١٩٧٣) ، وفي سنة ١٩٧٤ كان إنتاج الأسماك ٦٩
مليون طن أي قاصرا على محصول سنة ١٩٧٠ بمليون طن .

وإذا أخذنا بيرو كمثال يوضح مدى التناقص في إنتاج الأسماك ربما
تكون الصورة أوضح ، حسبما بين الأرقام التالية :

السنة	كمية الانتاج بالطن
١٩٥٩	٢١٣ر٠٠٠
١٩٧٠	١٢ر٦١٣ر٠٠٠
١٩٧٤	٤ر١٥٠ر٠٠٠
١٩٧٦	٤ر٣٤٣ر٠٠٠
١٩٧٧	٢ر٥٣٠ر٠٠٠

وتبين هذه الارقام مدى الطفرة في الانتاج التي تحققت في سنة ١٩٧٠ والتي جعلت بيرو تشغل المركز الاول في انتاج الاسماك في العالم في هذه السنة ، الا ان تناقص الانتاج بعد ذلك بسرعة شديدة أفقدها هذه المرتبة حتى وصلت الى المركز السابع في سنة ١٩٧٧ فقد كانت منذ سنوات تمون العالم بثلاثي السمك المطحون الذي يعد من أهم مصادر البروتين لتغذية الدواجن والمواشي في الدول الصناعية ، كذلك كانت حتى أواخر الستينيات تنتج خمس المحصول العالمى من الاسماك . وقد تباينت الآراء في اسباب هذا الهبوط المفاجيء في الانتاج الا ان أغلب الآراء تجمع على أن السبب الرئيسى وراء ذلك هو الافراط في الصيد بدرجة تفوق قدرة تكاثر الاسماك وارتبط به في عامى ١٩٧٢ و ١٩٧٣ تغير في التيارات البحرية (١) مما أدى الى اختفاء أسماك الانشوجة التى تعد النوع الرئيسى الذى يتم صيده، وقد تغير دور بيرو في تجارة صادرات الاسماك بعد أن احتلت مركز الصدارة بين دول العالم في الصيد .

ومن المحتمل أن يستمر محصول الصيد العالمى في التناقص ان لم يتم التعاون بصورة عالمية في تنمية مصايد الاسماك البصرية والسيطرة على مصادر التلوث بها وعدم الافراط في الصيد بدرجة تؤدى الى استنزاف هذه الموارد الطبيعية .

وقد بدأت بعض الدول النامية تتطلع الى البحار والمحيطات كمصدر للبروتين فعملت على تنمية أساطيل الصيد بها وبدأت تتنافس مع الدول الاخرى . ومن أبرز هذه الدول في الوقت الحاضر كوريا الجنوبية والهند والفلبين واكوادور بالإضافة الى بيرو كما سبق القول .

(١) ليست هناك تفسيرات واضحة وراء تغير هذه التيارات في مسارها وخصائصها المائية .

جدول رقم (١٠) تطور انتاج الاسماك في عشر دول رئيسية في هذا الانتاج
في الفترة من ١٩٧٠ - ١٩٨١ (١)
(مليون طن)

الدولة	١٩٧٠	١٩٧٤	١٩٧٧	١٩٨١
اليابان	٩٣٦٦	١٠٨٠٥	١٠٦٩٨	١١٠٠٠
الاتحاد السوفيتي	٧٢٥٢	٩٢٤٣	٩٣٤٠	٩٠٠٠
بـيرو	١٢٦١٣	٤١٤٥	٢٥٣٠	٢٣٠٠
النرويج	٢٩٨٠	٢٦٤٥	٢٤١٠	٢٦٠٠
كوريا الجنوبية	٩٣٤	٢٠٢٣	٢٤٢١	٢٥٠٠
الدنمرك	١٢٢٦	١٨٣٥	١٨٠٧	١٧٠٠
شـيلي	١١٨١	١١٢٨	١٢٨٥	١٧٠٠
ايسلند	٧٣٤	٩٤٥	١٣٦٦	١٥٠٠
كندا	١٣٨٩	١٠٣٧	١٢١٠	١٤٠٠
اسبانيا	١٥٣٩	١٥١٣	١٤٨٣	١٣٠٠
جملة الدول العشر	٣٩٢١٤	٣٥٣١٩	٣٥٥٥٠	٣٦٠٠٠

ويعتقد كثير من علماء الاحياء البحرية ان مقدار الصيد من الاسماك قد بلغ اقصى مستواه الذي يمكن تحمله او كاد . فمن الثلاثين نوعا تقريبا من الاسماك التي تدخل في التجارة الدولية هناك عـدد قد تجاوز صيده الحد المقبول (٢) ، ومعنى هذا ان المتبقى من الاسماك قد لا يكفي للانتاج بمستواه الحالي في المستقبل . ولعل في بيرو التي سبق الحديث عنها خير مثال على ذلك .

ومثال آخر على الصيد الزائد ما يحدث في مصايد شمال غرب المحيط الاطلسي والتي تعد من اقدم المصايد التجارية في العالم حيث يرجع تاريخ استغلالها الى ثلاثة قرون ونصف ، فقد كان انتاج هذه المصايد الغنية

(١) المصدر:

Beaujeu-Garnier et al., Images Economiques du Monde 1978, (١)
p. 43.

Le Nouvel Observateur, Atlasco, 1983.

(ب)

(٢) جامعة جونسن هوبكنز : اثنتان وعشرون جانباً لمشكلة النمو

السكاني - تقارير شؤون السكان المجموعة (ي) العدد ١١ - نوفمبر ١٩٧٩

ص ٢٠

بأحيائها البحرية يترادى باستمرار حتى سنة ١٩٦٨ حتى بلغ ٤٦٦ مليون طن مئري الا أنه تناقص بعد ذلك الى ٤ مليون طن سنة ١٩٧٥ أى بنسبة نقص وصلت الى ١٣٪ ، وقد حدث هذا التناقص فى الانتاج رغم توظيف مائة غفمة لتوسيع أساطيل صيد السمك التابعة لعدة دول تمارس الصيد فى هذه المصايد(١) .

ومثال ثالث على تناقص انتاج الاسماك ماحدث لصيد سمك القد والهلبوت والرنجة فقد بلغ الانتاج ذروته سنة ١٩٦٨ ولكنه هبط بصورة ملموسة بعد ذلك حتى بلغ الانخفاض ٤٠٪ للرنجة و ٩٠٪ للهلبوت ، ولم يكن ذلك بسبب العزوف عن الصيد خلال هذه الفترة (١٩٦٨ - ١٩٧٥) بل ان السبب الرئيسى هو بلا شك الافراط فى الصيد(٢) .

ويبين الجدول رقم (١٣) ان انتاج الاسماك فى الدول العشر الكبرى التى تسهم بنحو نصف انتاجه العالمى قد وصل اقصاه فى سنة ١٩٧٠ ثم مالبت ان هبط بنسبة ٩٪ فى الفترة التالية فقد وصل الانتاج فى هذه الدول الى ٣٩ مليون طن سنة ١٩٧٠ ثم هبط الى ٣٥ مليون طن (متوسط السنوات الثلاث ١٩٧٤ ، ١٩٧٧ ، ١٩٨١) . وقد كان ذلك بسبب الهبوط الشديد فى انتاج بيرو للأسباب التى سبق ذكرها .

وخلاصة القول أن انتاج الاسماك فى المستقبل تهدده مخاطر عدة أبرزها الافراط فى الصيد الناجم بدوره عن زيادة الطلب على الاسماك بسبب التزايد المستمر فى أعداد السكان خاصة فى الدول النامية وكذلك تعرض البحار والمحيطات لتلوث متزايد خاصة فى الأقاليم الصناعية التى تتركز فى البحار القريبة منها المصانع القطنية للرئيسية فى العالم .

(١) المرجع السابق - ص ٣ .

(٢) المرجع السابق - ص ٤ .

الفصل الحادي عشر

الصناعة

تعد الصناعة من الأنشطة الأساسية التي يمارسها ويعتمد عليها الإنسان ، حيث تمتد ملايين البشر بالغذاء والماوى والملبس والادوات والكماليات سواء كان هؤلاء البشر فى دول متقدمة أو دول نامية وفى المدن والقرى وفى مختلف البيئات على سطح الارض . وترتبط حرفة الصناعة بعدد من الحرف الاخرى وتعتمد عليها فى الحصول على المواد الاولية اللازمة للمصانع وللغذية اللازمة للعاملين بها وتبدو الصناعة أكثر أهمية فى اقتصاديات الدول المتقدمة عنها فى الدول النامية ، حتى أن مكانة الدول العظمى فى عالم اليوم يعتمد الى حد كبير على درجة تقدمها فى الصناعات الحديثة .

وجغرافية الصناعة كما نعى بها فى الجغرافيا الاقتصادية هى جغرافية الصناعة التحويلية Manufacturing (١) التى تشمل كل الأنشطة التى تتضمن تغييرا فى المادة الخام وتحويلها الى منتجات مفيدة ، ويتم هذا التحويل فى مصانع متخصصة تحصل على المواد الخام من مصادرها الاصلية وتخرج منها المنتجات الصناعية لتوزيعها على أسواق الاستهلاك المختلفة .

ويهتم الجغرافى أساسا بثلاثة موضوعات رئيسية فى الصناعات التحويلية وهى : نبط توزيعها ، وعلاقاتها بالعناصر الأخرى فى اقليم توطنها وبعد ذلك علاقاتها مع الاقاليم الأخرى . ولعل أبرز العلاقات مع هذه الاقاليم هى المقومات الحضارية الناجمة عن أنشطة البشر مثل الاسواق والقوة العاملة والنقل والنظم المختلفة التى تحكم هذه المقومات وبالإضافة الى ذلك ترتبط الصناعة بمقومات طبيعية أخرى لعل من أبرزها المادة الخام وموارد الطاقة ومظاهر السطح والمناخ .

(١) يشمل تعبير الصناعة Industry بمعناه الواسع أنشطة اقتصادية أخرى فى مجال تصنيف المهن حيث يشمل العاملين فى التعدين والبناء والتشييد .

وقد ارتبطت الصناعة الحديثة بتطورها بتطور جهود الانسان في استخدام الطاقة المحركة حتى أن ما عرف بالانقلاب أو الثورة الصناعية التي ترجع الى منتصف القرن الثامن عشر قد ارتبطت باستخدام البخار كطاقة محركة يمكن التحكم في قوة دفعها ، مما يترتب على ذلك زيادة في الانتاج واستمرار البحث عن مصادر أقوى فانتقل الانسان من استخدام الاخشاب الى الفحم ثم الى المنتجات البترولية ثم الى الطاقة الكهربائية وأخيرا الى الطاقة الذرية .

وقد ساعد التطور في تكنولوجيا الطاقة المحركة على قيام صناعات جديدة اتجهت الى موارد لم يسبق استغلالها من قبل مثل كثير من المعادن ، كذلك تعددت الأنشطة الاقتصادية المرتبطة بالصناعة خاصة في القرن العشرين الذي شهد تقدما علميا صناعيا مذهلا في المجالات المختلفة حتى أصبحت السلع المنتجة بأعداد يصعب حصرها ويتغير تصميمها بسرعة هائلة . حتى أن الصناعة قد تغيرت تغيرا جذريا عما كانت عليه قبل الحرب العالمية الثانية ، وارتبط بها تطور مماثل في وسائل النقل حيث ظهرت الناقلات العملاقة والسفن التجارية الضخمة وتزايد الاعتماد على وسائل النقل البرى التي ساهمت في تخفيض تكلفة النقل مما كانت عليه من قبل وأصبحت هذه التكلفة تمثل نسبة صغيرة في عملية الانتاج السلى .

مقومات التوطن الصناعي :

رغم أن الصناعة الحديثة تعد «من خلق الانسان العلمى وإن أساس التقدم الصناعى يكمن فى العلم بأشكاله المختلفة» كما يقول بذلك ج. الكسندرسن^(١) ، وأنها يمكن أن تقام - نظريا - فى أى مكان ، إلا أن هناك عدة عوامل تحدد أماكن قيام الصناعة وتوطنها Industrial Location وقد قامت نظريات عدة حول هذا الموضوع لعل أشهرها وأقدمها نظرية الفريد فيبر A. Weber العالم الاقتصادى الالمانى ، وتنص هذه النظرية على ضرورة وقوع الصناعة عند النقطة التى تبلغ فيها تكاليف النقل أدناها ، وقد ساعدت هذه النظرية على توضيح كثير من الاسس التى توجه التوطن الصناعى وتتحكم فيه . حيث اهتم كثير من الدارسين فى مجال الجغرافيا الاقتصادية ، والعلوم الاقتصادية الوصفية والتجريبية بعوامل التوطن

(١) Alexandersson, G. Geography Of Manufacturing Foundation of Economic Geography Series, 1967, p. 5.

الصناعى ومقوماته . وأدرك هذه العوامل سبعة عوامل أساسية هي : المواد الخام والطاقة والوقود والأسواق والقوة العاملة والنقل ورأس المال . بالإضافة الى ذلك هناك بعض العوامل التى تؤثر فى صناعات معينة ومنها الظروف المناخية وتوفر المياه العذبة ، وكيفية التخلص من المخلفات الصناعية والنظام الضريبى والسياسات الحكومية .

١ - المادة الخام :

رغم أن توفر المادة الخام هو شرط جوهري لكل صناعة ، إلا أن هذا الارتباط الصارم قد قل عما كان عليه فى الماضى خاصة فى المواد الخام التى يمكن نقلها بسهولة . وقد أدى التقدم السريع فى عمليات نقل الخامات وحتى كبيرة الحجم منها الى القول بعدم وجود ارتباط واضح بين مواطن الصناعة ومصدر المادة الخام وقد قوى من هذا الرأى أن معظم الصناعات تحتاج الى العديد من المنتجات الأولية ويتعذر وجود كل هذه المنتجات الأولية المطلوبة لصناعة ما بالقرب من بعضها ، أضف الى ذلك أن العديد من الصناعات تقوم على منتجات صناعات أخرى (مثل قيام صناعة النسيج اعتمادا على صناعة الغزل وكثير من الصناعات الحديدية اعتمادا على صناعة الصلب) وهناك الكثير من الأمثلة على توطين الصناعة فى أماكن بعيدة عن مصدر المادة الخام وأهمها صناعة المنسوجات القطنية بالملكة المتحدة التى لا تزرع القطن ، وصناعة تكرير البترول والعديد من الصناعات البتروكيمياوية فى بعض دول شمال غرب أوروبا (قبل ظهور البترول وانتاجه الكبير فى بحر الشمال) .

ومع ذلك فلا زالت المادة الخام تتحكم فى مواطن بعض الصناعات . وقد أوضح رسل سميث Russell Smith فى سنة ١٩٥٢ الخصائص المشتركة للصناعات التى تتوطن بالقرب من مصادر المادة الخام . فحيث يكون نصيب وحدة الانتاج من وزن المادة الخام كبيرا ، وحيث تكون قيمة كل من المادة الخام والسلع المنتجة منخفضا فإن الصناعة تتجه الى التوطن بالقرب من مصادر المادة الخام ، ويعطى أمثلة على ذلك مثل صناعات الاسمنت والطوب وصناعة الحديد من خامات رديئة واستخلاص المواد الغذائية الزراعية كالسكر والزيتون النباتية (١) .

وعلى ذلك يرى «عجمية» أن العلاقة بين المواد الخام والتوطن الصناعي تتحدد في ضوء الشروط الثلاثة التالية: (١)

١ - تتوطن الصناعة بالقرب من المواد الخام اذا كانت قيمة تلك المواد منخفضة بالنسبة الى حجمها .

٢ - تتوطن الصناعة بالقرب من المواد الخام اذا كانت تلك المواد تفقد قدرا كبيرا من وزنها اثناء العملية الصناعية .

٣ - تتوطن الصناعة بالقرب من المواد الخام اذا كانت تلك المواد تشكل نسبة كبيرة من تكاليف الانتاج (يشكل الفحم مثلا ٧٨% من ثمن الحديد المطاوع) .

٢ - الطاقة :

كانت مصادر الطاقة في مراحل التطور الصناعي المبكر في العصر الحديث هي المحدد الاساسي للتوطن الصناعي ، وحتى منتصف القرن الثامن عشر وبدء الثورة الصناعية كانت الطاقة المحركة بيولوجية حية مثل عضلات الانسان والحيوان مع الاستعانة ببعض القوى الطبيعية مثل طاقة المياه المتدفقة أو الرياح في ادارة الطواحين ، ولكن بعد ذلك حدث التحول الاكبر عندما بدأ الانسان يستخدم الفحم على نطاق كبير في توليد البخار لادارة الآلة البخارية وتطورت أنواع الطاقة بعد ذلك عندما دخل الانسان عصر الكهرباء وآلة الاحتراق الداخلي وبعدها طرق ميادين جديدة للطاقة أهمها الطاقة النووية .

وقد حددت مصادر الطاقة المبكرة مواطن الصناعة كما سبق القول ولعل أبرز الامثلة على ذلك سلسلة المدن الصناعية عند الحافة الشرقية لمرتفعات الابلاش في شرق الولايات المتحدة - وخاصة في جنوب نيوانجلند - النواة الاصلية للتوطن الصناعي الامريكى وقد عرفت هذه المدن الصناعية بحدن خط المساقط Fall Line وهو الخط الذى يمر بحافات البيدمونت حيث تسقط مياه الانهار من الجبال الى السهل الساحلى وقد تطورت بعض هذه المدن لتصبح مدنا صناعية كبرى اعتمادا على عوامل السبق الجغرافى Geographic Momentum ولعل أبرزها مدينة ترنتون Trenton وفيلادلفيا ورالى Raleigh وكولومبيا وأوغست وكولومبس .

ومن منظور في استخدام آلة البخارية انتقل كثير من المصانع الى منطقة نعدس الفحم نحرق كذلك قامت مدن صناعية عند مواقع توليد الطاقة الكهربائية الحديثة في مراحلها المبكرة ، ولكن التقدم العلمى ادى الى نقل الطاقة الى مواقع الصناعات الحديثة واصبح في الامكان نقل الكهرباء الى مسافات تتراوح بين ٥٠٠ و ٧٠٠ كيلو مترا . وترتب على ذلك مواقع المصانع يمكن ان تكون علم مسافات بعيدة عن مصادر الطاقة

ومع ذلك فان الصناعات التى تستهلك قدرا كبيرا من الطاقة ومن ثم تكون نسبة كبيرة من تكاليف الانتاج ، تميل الى التركيز قرب مصدر الطاقة المنتجة ، ويبدو ذلك بوضوح في كثير من الصناعات المعدنية والكيميائية والكهروكيميائية ، وقد كانت شبكات نياجرا اول مصدر رئيسى للطاقة الكهرومائية في الولايات المتحدة والتي جذبت اليها الصناعات الكهروكيميائية الرائدة في شرق الولايات المتحدة . واهم الصناعات التى تجذبها مصادر الطاقة صناعة النحاس والالمنيوم والاسمدة الكيماوية وتحتاج هذه الصناعات الى طاقة كهربائية رخيصة .

٣ - الوقود :

يتمثل الوقود بصفة اساسية في الفحم والبتترول والغاز الطبيعى، وهى قواسم مشتركة في قيام كثير من الصناعات الحديثة . وتتباين موارد الوقود بدرجة كبيرة في تأثيرها على التوطن الصناعى . فهناك بعض الصناعات التى تحتاج الى كميات ضخمة من مواد الوقود كمادة خام لذا تميل الى التركيز قرب مصدر مادة الوقود وأبرز امثلتها صناعة الكوك من الفحم البيتومينى والتي توطنت في اقليم بتسبرج في شرق الولايات المتحدة، والى حد كبير قيام الصناعات البتروكيميائية بالقرب من مناطق انتاج البترول والغاز الطبيعى كما هى الحال في توطن هذه الصناعة في مدن هيوستون وجالفتون وتكساس سیتی في جنوب الولايات المتحدة .

ورغم ذلك فليست العلاقة بين مصادر الوقود والتوطن الصناعى علاقة صارمة بعد التطور الكبير في وسائل النقل كما سبق القول . وقد اصبح في الامكان في الوقت الحاضر نقل مواد الوقود الى المصانع البعيدة وتقليل سبته في تكلفة الانتاج مما ادى الى تحرر كثير من الصناعات من سيطرة الوقود على أماكن توطنها .

٤ - القوة العاملة :

رغم ان توفر الايدي العاملة يعد أساسيا في قيام الصناعة ، الا ان قيام

الصناعة وتوطنها لم يعد متوقفا على العمالة الرخيصة في مناطق الكثافة السكانية العالية ، ولعل ذلك يرجع الى أن العمالة عنصر مرن ومتحرك يمكن أن ينتقل بسرعة الى مناطق الجذب الصناعية حيث تكون الأجور اعلى منها في مواطن العمال الاصلية .

ومن العوامل الحيوية في العلاقة بين العمال والصناعة هو مدى تكلفة العمالة وانتاجيتها واستقرارها ، وذلك لان توفر العمال المدربين ذوي الخبرة يسهم بدور كبير في التنمية الصناعية خاصة في تلك الصناعات التي تتطلب مهارات خاصة كصناعة الاجهزة العلمية والاسلحة والمجوهرات . ومن ناحية أخرى فهناك صناعات تحتاج لعدد كبير من العمال غير المهرة والبعض الآخر يحتاج كلا النوعين من العمال المهرة وغير المهرة .

ومن المعروف أن أجور العمال تتباين من دولة لأخرى بل من اقليم لأخر ومن مدينة لأخرى داخل الدولة الواحدة ، وقد أدى ذلك الى وجود هجرة مستمرة للقوة العاملة سواء على المستوى المحلي أو المستوى الدولي ، وتساعد الفروق في أجور العمال على اتخاذ مواقع جديدة للصناعات ، فاجور العمال في اليابان ودول جنوب شرق آسيا اقل بكثير من مثيلتها في الولايات المتحدة . وقد حسدا ذلك بالشركات الصناعية الامريكية الى استثمار أموالها في صناعات اقيمت في اليابان وجنوب شرق آسيا (خاصة تاوان وكوريا الجنوبية) مستفيدة بالعمالة الرخيصة وتخفيض تكاليف الإنتاج .

ولاجدال في أن العبرة في العمالة ليست بحجمها بل بقيمتها الانتاجية وقدرتها على تحقيق التقدم الصناعي ، ويرتبط ذلك بقدرة المجتمع على تدريب العمالة اللازمة ورفع مستوى كفاءتها الانتاجية .

٥ - النقل :

يتأثر موقع الصناعات المختلفة بتوفر امكانيات النقل بل ان توطن بعض الصناعات في أماكن محددة يعتمد مباشرة على نوع النقل . وفي المراحل المبكرة للثورة الصناعية وعندما كانت المصانع تحصل على المواد الخام من مصادرها القريبة ، وتسوق انتاجها في مناطق محددة ، كان عامل النقل اقل اثرا في توطنها ، ونتيجة لذلك تميزت الصناعة آنذاك بال محلية الشديدة . ولكن باستمرار التطور الصناعي حجما ونوعا تزايد دور النقل ووسائله في الوصول الى الاسواق البعيدة ومن ثم أصبح كثير من

الصناعات عالميا وأصبح النقل عاملا مهما في القوطن الصناعي في العصر الحديث حتى أصبحت مراكز المواصلات مواقع هامة للصناعات المختلفة .

وعلى ذلك فإن توطن الصناعة في مكان ما هو نتيجة مباشرة للعلاقة بين نفقات النقل للمواد الخام من ناحية وللمنتجات الصناعية من ناحية أخرى . وقد أدى التقدم في مجالات النقل المختلفة الى تقليل أهمية نفقات النقل بالنسبة لعملية الانتاج (تمثل نفقات النقل في العديد من الصناعات نسبة تصل الى حوالي ٤% فقط من جملة النفقات مثل الصناعات الالكترونية والصناعات الكهربائية) وكذلك أدى انخفاض نفقات النقل المائي في نقل المواد ذات الحجم الكبير الى اقامة عدد من الصناعات في الموانئ وبالقرب من الانهار حيث يمكن بسهولة استيراد المواد الخام وتصدير المنتجات الصناعية الى مناطق الاستهلاك .

٦ - رأس المال :

وهو سادس العناصر الرئيسية الموجهة للتوطن الصناعي والمعدة لقيام الصناعات في مواقع معينة ، وفي بداية الثورة الصناعية في أوروبا وأمريكا الشمالية كان رأس المال المحلي ضروريا لقيام الصناعة واستمرارها ، ولكن المراحل التالية من التطور الصناعي شهدت انتقال رؤوس الاموال من منطقة لاخرى داخل الدولة الواحدة ومن دولة الى أخرى ، ولذلك قل دور رأس المال في التوطن الصناعي في العصر الحديث حيث أصبح في الامكان توفير المال لانشاء الصناعات وذلك اعتمادا على التمويل من الخارج في ظل ضمانات محددة خاصة في الصناعات الضخمة التي تحتاج لرؤوس أموال كبيرة تفوق الامكانيات المحلية .

الاقاليم الصناعية الكبرى في العالم :

ان الناظر الى خريطة الاقاليم الصناعية في العالم يدري مدى التركيز الصناعي في البيئة المعتدلة ، حيث تتركز في هذا الجزء الصغير من سطح الارض «ورش العالم» "World Work Shops" ممثلة في شمال شرق الولايات المتحدة (الاقليم الصناعي العظيم) وفي شمال غرب أوروبا والاتحاد السوفيتي الاوربي واقصى الشرق في اليابان . ونحو هذه الاقاليم الاربعة ترد المواد الأولية اللازمة للصناعة من داخل هذه الاقاليم أو من خارجها كذلك تأتي موارد الوقود والمعادن والاشباب والغذاء ، ويقابل ذلك تيارات خارجة من هذه الاقاليم نحو باقى اجزاء العالم الاخرى حاملة المنتجات الصناعية المختلفة التي يصعب حصرها .

وليست كل دول البيئة المعتدلة دولا صناعية بطبيعة الحال بل تتركز الصناعة في أماكن محددة في أقطار غرب أوروبا والولايات المتحدة وكندا وكذلك في شرق أوروبا في تشيكوسلوفاكيا وبولندا ورومانيا والاتحاد السوفيتي واليابان (شكل رقم ٢٦) ، وفي هذه الاقاليم الصناعية تنمو الصناعة وتتطور تكنولوجيايتها باستمرار .

وخارج هذه الاقاليم في أمريكا الشمالية وأوراسيا توجد الصناعة الحديثة على نطاق أقل في دول أبرزها بعض أقطار جنوب أوروبا كإسبانيا والبرتغال وإيطاليا واليونان ، وفي جنوب شرق آسيا مثل الهند والصين وكوريا الجنوبية وتايوان ، وفي أستراليا ونيوزيلند وشيلي والارجنتين .

وفي الاقاليم الصناعية الكبرى يعمل حوالى خمسى القوة العاملة في الصناعة (جدول رقم ١١) بل انها تصل الى النصف في بعض الدول الصناعية (المانيا الديمقراطية ٥٠٪ وتشيكوسلوفاكيا ٤٨٪ والمانيا الاتحادية ٤٦٪ وسويسرا ٤٦٪ وهولندا ٤٥٪ وذلك سنة ١٩٨٠) ، بينما تتدنى هذه النسب لتصل الى رقم يتراوح بين ١٥٪ و ٢٨٪ في الدول النامية .

ويبين الجدول رقم (١٤) قيمة الانتاج الصناعى ونسبته في الدول الصناعية الكبرى في العالم . ومن الواضح ان الصناعة Manufacture تلعب

جدول رقم (١١) نسبة العاملين في الصناعة من القوة

العاملة حسب مستوى التنمية في العالم

بين عامى ١٩٦٠ - ١٩٨٠ (١)

مجموعة الدول		% من القوة العاملة	
		العاملون في الصناعة	
		١٩٦٠	١٩٨٠
الدول الفقيرة ذات الدخل المنخفض		٩	١٥
الدول ذات الدخل المتوسط		١٥	٢١
مجموعة الدول ذات الدخل الأقل		١١	١٧
مجموعة الدول ذات الدخل الأعلى		٢٠	٢٨
الدول البترولية		١٣	١٩
الدول الصناعية		٣٨	٣٨
الدول الشيوعية في شرق أوروبا		٣٠	٤٤

(١) المصدر :

The World Bank World Development Report 1983, New York, 1983, pp 188-189.

دور كبير في الناتج القومي في هذه الدول . ويمكن تقسيم هذه الدول الى ثلاث فئات :

١ - دول صناعية تسهم لصناعة بأكثر من ٤٠٪ من الناتج القومي بها وهي : اليابان والمانيا الاتحادية وايطاليا والمانيا الديمقراطية وبولندا وتشيكوسلوفاكيا .

٢ - دول تسهم الصناعة فيها من ٣٠ - ٤٠٪ وهي تشمل عددا كبيرا من الدول الصناعية أهمها الاتحاد السوفيتي وفرنسا واسبانيا واستراليا وهولندا والسويد وسويسرا وبلجيكا .

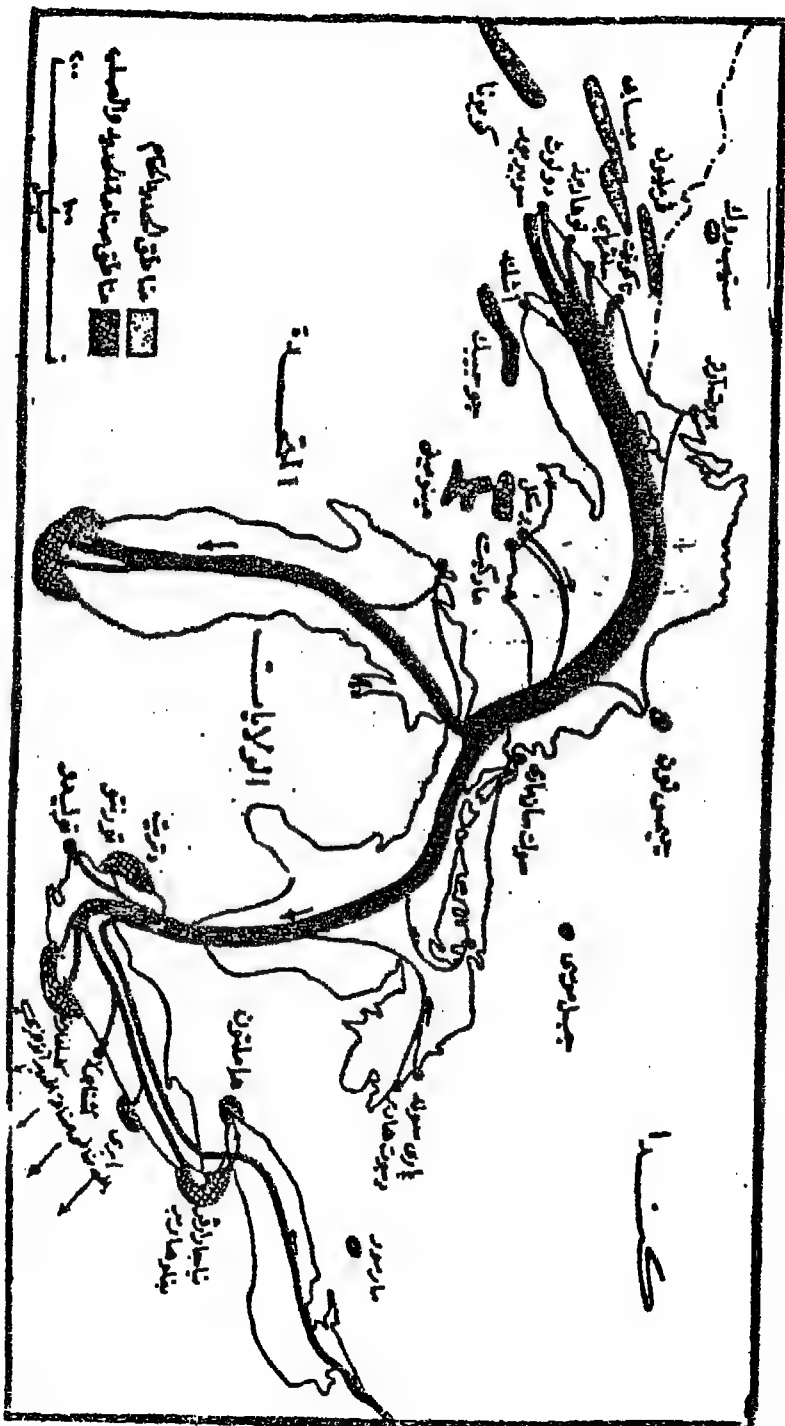
٣ - دول تسهم الصناعة فيها من ٢٠ - ٣٠٪ وأبرزها الولايات المتحدة وبريطانيا وكندا والبرازيل .

وهناك دول نامية تلعب الصناعة دورا كبيرا في الناتج القومي بها ومن أهمها البرازيل والصين والهند . وعلى طرف تقضي تأتي بقية دول العالم والتي لا تسهم الصناعة في ناتجها القومي إلا بنسبة ضئيلة تقل عن ١٪ .

ولا يعنى تصنيف الدول الى هذه المجموعات الثلاث أن هناك ارتباطا طرديا بين التقدم الصناعى ونسبة اسهام الصناعة في الناتج القومي ، بل أن بعض الدول التي تقل فيها النسبة غنية في مصادر البتاتج القومي الاخرى سواء كانت الزراعة أو التعدين أو الخدمات مثل دول المجموعة الثالثة خاصة الولايات المتحدة التي تسهم بمفردها بحوالى ربع قيمة الانتاج الصناعى العالمى .

وتعد الولايات المتحدة واليابان والاتحاد السوفيتي والمانيا الاتحادية اكبر دول العالم من حيث قيمة الانتاج الصناعى حيث تسهم بنحو ٦٠٪ من قيمة الانتاج الصناعى العالمى . ويعكس ذلك مدى التطور والتنوع في صناعات هذه الدول . ويليهما فرنسا والمملكة المتحدة وايطاليا وكندا والمانيا الديمقراطية . وهذه الدول الخمس تسهم بنحو ٢٠٪ من قيمة الانتاج الصناعى العالمى .

وبالإضافة الى قيمة الانتاج الصناعى واستخدامه في تحديد الدول الصناعية الرئيسية في العالم ، فهناك مقياس آخر للوصول الى هذه الغاية ويتمثل في انتاج الحديد والصلب ، وهناك في الوقت الحاضر قرابة ٤٥ دولة من دول العالم بكل منها صناعة حديد تعتمد على وجود المقومات



شکل رقم (۱۱۴) مناطق المیدیه الحام ومراكز عـه المیدیه والمصلب

معددة أو معظمها بها ، وكر حوالى ٧٠٪ من إنتاج الصلب العالمى سنة ١٩٧٧ يأتى من سبع دول صناعية رئيسية هى الاتحاد السوفيتى بنسبة خمس الانتاج العالمى ويليها الولايات المتحدة (١٧٪) واليابان وتقترب سبقتها من الولايات المتحدة ، ثم المانيا الاتحادية وايطاليا وفرنسا والمملكة المتحدة وجدير بالذكر أن اليابان تنتج بمفردها الصلب قدر ما تنتجه هذه الدول الأربع الاخيرة ، كما تبين الأرقام التالية (١)

جدول رقم (١٢) قيمة الانتاج الصناعى ونسبته فى أكبر ٢٠ دولة صناعية فى العالم سنة ١٩٨١ (مليار دولار)

الترتيب	الدولة	القيمة	من الناتج القومى	النسبة المئوية من الانتاج الصناعى العالمى
١	الولايات المتحدة	٨٣٨ر٥	٢٤ر١	٢٢ر١
٢	اليابان	٥٥١ر٩	٤٠ر٨	١٤ر٥
٣	الاتحاد السوفيتى (مجم)	٤٦٣ر٦	٣٨ر٢	١٢ر٢
٤	المانيا الاتحادية	٣٨٠ر٨	٤٦ر٥	١٠ر٠
٥	فرنسا	٢٥٧ر٢	٣٧ر٥	٦ر٨
٦	المملكة المتحدة	١٧٢ر٢	٢٨ر٨	٤ر٥
٧	ايطاليا	١٧٢ر٢	٤١ر٠	٤ر٥
٨	كندا	٩٩ر٣	٢٩ر٢	٢ر٦
٩	المانيا الديمقراطية	٩٦ر٠	٦٦ر٩	٢ر٥
١٠	اسبانيا	٨٨ر٣	٣٩ر٦	٢ر٣
١١	البرازيل	٨٨ر٣	٢٧ر٥	٢ر٣
١٢	بولندا	٦٦ر٢	٥٠ر٥	١ر٧
١٣	تشيكوسلوفاكيا	٦٥ر١	٦١ر٧	١ر٧
١٤	استراليا	٦١ر٨	٣٢ر١	١ر٦
١٥	هولندا	٥٩ر٦	٣٥ر٤	١ر٦
١٦	الصين	٥٥ر٢	٢٥ر٣	١ر٤
١٧	السويد	٥٣ر٠	٣٩ر٣	١ر٤
١٨	- سويسرا	٤٤ر١	٣٩ر٠	١ر٢
١٩	- بلجيكا	٤١ر٩	٣٦ر٨	١ر١
٢٠	الهند	٣٥ر٣	١٦ر٩	٠ر٩
-	باقي دول العالم	١١٠ر٤	٠ر٨	٢ر٩
	جملة العالم	٢٨٠ر١	٥٨ر٣	١٠٠ر٠

(١) Beaujeu-Garnier J., Images Economiques du Monde, 1978, p. 61.

(٢) المصدر :

Le Nouvel Observateur. Faits et Chiffers, 1983, pp. 193-199.

والنسب من حساب المؤلف .

ولا تنتوزع المصانع في هذه الدول عشوائيا بل يحكم في توطنها مجموعة من العوامل التي تخلق في النهاية الاقاليم الصناعية مثل النطاق الصناعي العظيم في أمريكا الشمالية أو في شمال غرب أوروبا حيث قلب العالم الصناعي في الواقع .

جدول رقم (١٣) الدول الرئيسية المنتجة للصلب في العالم
وكمية الانتاج ونسبته (١٩٧٧) (١)

الدولة	كمية الانتاج (مليون طن)	% من العالم
الاتحاد السوفيتي (البحر)	١٤٧	٢١.٨
الولايات المتحدة	١١٣	١٦.٨
اليابان	١٠٢	١٥.١
ألمانيا الاتحادية	٣٩	٥.٨
إيطاليا	٢٣	٣.٤
فرنسا	٢٢	٣.٣
المملكة المتحدة	٢٠	٣.٠
باقي دول العالم المنتجة للصلب	٢٠.٧	٣٠.٧
الجماعة	٦٧٣	١٠٠.٠

الأقاليم الصناعية :

للأقاليم الصناعية مظهر مورفولوجي يتميز بأنه في مجموعه انعكاس لجهود الإنسان وقدراته مبصرة في المصانع القائمة والمعامل والمستودعات والموانئ الضخمة وغير ذلك وتتغنى الأرض بالاسفلت والحصى وتوجد بها الفراغات الواسعة (أرض فضاء) ومناطق إيواء السيارات والطرق وتبدو السماء داكنة بفعل تلوث الهواء - كما تتكون طبقات سوداء على المباني يدل سمكها على رخاء المنطقة وكما في المناطق التعدينية فإن المدينة النظيفة هي غالباً المدينة الفقيرة .

وتوصف الأقاليم الصناعية القديمة ببعض الصفات التي ظلت عالقة بها منذ نشأتها سواء كانت النشأة حديثة أو ترجع الى القرن التاسع عشر وقد أطلق عليها الأقليم أو المنطقة السوداء Black region كما سميت بذلك المنطقة الصناعية شمال وغرب برمنجهام في إنجلترا ، كذلك فإن

والمراد من هذه الحدود في شمال برنسا وهي منطقة استخراج الفحم في إقليم لورر ولسار في ألمانيا وكذلك نطاق استخراج الفحم في بلجيكا أما في الولايات المتحدة فتسود في منطقة بتسبرج ينجستون .

الاقليم الصناعى الأمريكى :

يمتد الاقليم الصناعى الأمريكى من جنوب نيوانجلند وغربا حول الطرف الجنوبى لبحيرة متشجان ويشمل جنوب ولايات نيوانجلند ولايات الاطلس الوسطى وكذلك الشمال الغربى وبلغ عدد الولايات التى يشملها هذا النطاق احدى عشرة ولاية يعمل بها أكثر من ٦٠% من عمال الصناعة في الولايات المتحدة ويسهمون بنسبة مماثلة من جملة الانتاج الصناعى بها من حيث القيمة وتتركز الصناعة في هذا النطاق في مراكز حضرية تعد نويات للاقاليم الصغرى في هذا النطاق .

وحتى تبدو ملامح هذا النطاق الصناعى فقد اختير اقليم كليفلاند ينجستون بتسبرج Cleveland, Youngsten, Pitsburg الصناعى لهذا الغرض .

ويمثل اقليم كليفلاند - ينجستون - بتسبرج C.Y.P منطقة مركزية الموقع في النطاق الصناعى ويفسر الموقع وموارد الفحم نشأة هذا الاقليم وتطوره في الواقع ويمتد هذا الاقليم من جنوب سواحل بحيرة ايرى ولسافة ١٢٥ ميلا حتى حقول الفحم البيتومينى في جنوب غرب بنسلفانيا وتنتمى في الشمال باتصال سهل بواسطة النقل المائى عن طريق البحيرات العظمى والتى يربطها نهر سانت لورنس بدوره بالمحيط الاطلسى وقرب حدوده الجنوبية يمتد في الاقليم نهر الاوهايو وروافده الملاحية والتى تعد موردا رخيصا للنقل المائى في داخل الاقليم وقد أصبحت هذه الروافد والنهر الرئيسى طرقا ملاحية هامة اليوم ويرتبط الاقليم بالبحيرات بواسطة شبكة من السكك الحديدية والطرق البرية حتى أن طول السكك الحديدية به يصل الى ٢٨٠٠ ميلا والاقليم بذلك تصل نسبة السكك الحديدية به الى ميل واحد لكل أربعة أميال من المساحة وهو بذلك يعد من اكثف المناطق في شبكة النقل في العالم .

ويعد هذا الاقليم جزء من هضبة الابلاش ويتميز بانخفاضه ولا ترتفع اجزائه على ١٦٠٠ قدما وان كانت به الاودية الضيقة التى كانت عقبة لتقدم الصناعة في بنسلفانيا ولكنها ليست كذلك في اوهايو كذلك فان التربة به غنية بالرغم من أن معظمها ذو أصل جليدى ، وتقوم عليها مزارع واسعة وكان بالاقليم سنة ١٩٥٩ عددا من المزارع وصل الى ٣١٥٠٠ مزرعة أقل من نصفها كان مزارع تجارية ولا يعوق الانتاج الزراعى في الاقليم 'الانتاج الصناعى والتعدين به في مجال الدخل .

وعلى ذلك فإن موقع الاقليم كان حاسما في تطوره فالحديد الخام في الولايات الشمالية بالقرب من البحيرات العظمى والذي يمكن نقله بسهولة عبر موانئها والتي أهمها لورين وكليفلاند وفيروث وكذلك الفحم المتوفر في الجنوب وقد أسهم الحديد والفحم في قيام صناعة الحديد والصلب حتى أنه ليس من الغريب أن نعرف أن مدنه الرئيسية الثلاث كليفلاند وبنجستون ويتسبرج وبعض المدن المجاورة تلك ثلاث عدد مصانع الحديد والصلب في الولايات المتحدة وكنتيجة لقيام هذه الصناعات قامت صناعات أخرى عليها وهي الصناعات المعدنية والآلات وغيرها .

توزيع السكان بالاقليم :

يتوزع السكان بانتظام داخل الاقليم أكثر من توزيع الصناعة به ويرجع ذلك بطبيعة الحال الى توفر حرف أخرى يمارسها السكان بالاضافة الى الصناعة ولكنها تعكس في الواقع الحركة شبه الحضرية للعاملين في مختلف الحرف أى الحركة السكانية بين أماكن المسكن ومراكز العمل .

واعتمادا على تعريف الحضر كما جاء في التعداد الامريكى والذي يؤكد بأن المناطق الحضرية هي كل المراكز التي يزيد عدد سكان كل منها على ٢٥٠٠ نسمة فإن ٨٠% من جملة سكان هذا الاقليم يدخلون في عداد سكان الحضر وتزيد كثافة السكان في المناطق الحضرية زيادة كبيرة فيبلغ متوسط الكثافة السكانية في الميل المربع للمدن الرئيسية كما يلي :

كليفلاند	١٠٨٠٠ نسمة/ميل ^٢
بتسبرج	١١٢٠٠ نسمة/ميل ^٢
بنجستون	٥٠٠٠ نسمة/ميل ^٢

وعلى العموم فإن النطاق الصناعى العظيم في امريكا الشمالية يضم المناطق الاربعة الرئيسية التالية :

- ١ - شمال شرق الولايات المتحدة بما في ذلك نيوانجلند ونيويورك ونيوجرسي وشرق بنسلفانيا .
- ٢ - بحيرة ايرى وظهرها بما في ذلك المراكز الهامة المثلثة في بقلو وكليفلاند وديترويت وغرب بنسلفانيا .
- ٣ - شيكاغو وملووكى .
- ٤ - جنوب انديانا وأوهايو .

١ - شمال شرق الولايات المتحدة :

يمتد هذا الاقليم في مساحة كبيرة نسبيا من جنوب ولاية مين الى بلتيمور ويعرف القطاع الجنوبي منه بالمجموعة المدنية Megalopolis والتي تضم مدينتى بوسطن وبلتيمور وهما يظهران كمدينة واحدة ، ضخمة وتتركز صناعات المنسوجات في قطاعات نيوانجلند وكذلك صناعات الاحذية والادوات المعدنية المتنوعة والادوات الكهربائية او الاجهزة المختلفة .

اما منطقة نيويورك الكبرى فهي مركز صناعى تعتمد على الطابع الثقافى للمنطقة وعلى الميناء الرئيسى العالى بها والذي ساهم في قيام صناعات للمنتجات الكيماوية والبتروولية والمعتمدة على المواد الخام المستوردة .

اما القطاع الثالث من هذا الاقليم فهو شرق بنسلفانيا وشمال نيوجيرسى وشمال ماريلاند وتتركز به صناعات متنوعة ابرزها الحديد والصلب وبناء السفن والآلات وتكرير البترول وتعتمد صناعة الحديد والصلب به على حديد خام مستورد من فنزويلا وليبيريا .

٢ - بحيرة ايرى ونهرها :

ومن اقاليمها الفرعية منطقة كليفلاند بتسبرج التى سبق شرحها حيث يتوفر بها النقل والمواد الخام والموقع وكلها عوامل ساهمت في توطين الصناعة بها وقد تخصصت مدن هذا الاقليم في صناعات معينة مثل صناعات المطاط في اكرون ، والحديد والصلب في بتسبرج ومطاحن الدقيق في بقلو والسيارات في دترويت .

٣ - شيكاغو ملووكى :

عرفت شيكاغو دائما بانها ملتقى الطرق في القارة حيث تلتقى بها خطوط سكك حديدية متعددة ومساعدتها موقعها على توطن الصناعة بها حيث يتوفر الحديد والحجر الجيرى وينقلان بسهولة اليها في الوقت الذى يوجد به الفحم على مسافة قريبة الى الجنوب . وقد بنيت مدينة جارى كمركز لصناعة الصلب بالقرب من شيكاغو والى الغرب والجنوب مباشرة من هذا الاقليم توجد اكثر المناطق الزراعية انتاجا في كل أمريكا الشمالية وهى مايعرف بنطاق القمح وتعيش ملووكى في ظلال مدينة شيكاغو وهى تشتهر بصناعة هامة وهى صناعة البيرة .

٤ - جنوب انديانا - أوهايو :

بالرغم من أنه منفصل طبيعيا عن الاقاليم الاخرى الا أنه يدخل في عداد النطاق الصناعى الأمريكى وتقوم به صناعات كيماوية مستفيدة من توفر المواد الخام والفحم والبتترول والغاز الطبيعى والملح ويوجد بالاقليم

أربعة مدن كبرى وعلى سسنتى ورايتون وكولومبس وانديانا بوليس بالإضافة الى مدن صغيرة صناعية أخرى وقد قامت شهرة هذا الاقليم في البداية على تعبئة اللحوم وطحن الغلال وتعليب الخضر وماتزال هذه الصناعات مهمة بالاقليم ، الا ان هناك تنوعا كبيرا في صناعاته وخاصة الآلات الزراعية والزجاج والمعدات الأخرى .

وبالإضافة الى هذا النطاق الصناعى العظيم فى الولايات المتحدة فهناك مراكز صناعية أخرى منها لوس أنجلوس وسان فرانسيسكو وسياتل وهى ذات شهرة عالمية فى صناعاتها وخاصة صناعة الطائرات فى لوس أنجلوس وجنوب كاليفورنيا ويعد المناخ المعتدل بها من العوامل التى جذبت هذه الصناعة .

غرب أوروبا :

تتوزع المناطق الصناعية فى كل دول غرب أوروبا فى ضوء العوامل الجغرافية التى ساهمت فى توطن الصناعة بها ويمكن تحديد المناطق الرئيسية الآتية :

١ - بريطانيا :

تنتشر المناطق الصناعية فى بريطانيا من منخفضات سكتلند شمالا حتى سوث ويلز جنوبا وكذلك منطقة بلفاست فى أيرلندا الشمالية .

وقد تطورت هذه المناطق الصناعية عدا لندن وبالفاست على توفر موارد الفحم بها وتخصص كل منطقة فى صناعة أو عدة صناعات مميزة فتشتهر جلاسجو مثلا ببناء السفن ونيوكاسل بالفحم ، وشيفيلد بصناعات القواطع الحادة وبرمنجهام بالحديد والصلب ، ومانشستر بالمنسوجات ويلفاست بالصناعات الكتابية ومع ذلك فان كثيرا من هذه المدن تنوعت صناعاته اليوم بدرجة كبيرة فمدينة برمنجهام مثلا مدينة متعددة الصناعات من السيارات حتى الآلات وأجزائها ومن المنتجات المطاطية حتى المنسوجات .

وقد استفادت بريطانيا من النقل المائى استفادة كبيرة فانشأت الكثير من القنوات المائية الملاحية بها ولكن مجيء السكة الحديد أدى الى اهمال بعض القنوات وان بقيت قنوات أخرى لنقل المواد ذات الحجم الضخم .

٢ - فرنسا :

تتميز بوجود مناطق صناعية متعددة تعتمد على الموارد المعدنية فشمال فرنسا غنى بالفحم والالزاس واللورين غنية بموارد الحديد الخام وفى

عذيين النطافين تسود الصناعات المعدنية أما في الجنوب فتتخصص ليون في صناعة المنسوجات والصناعات الكيماوية وتعتمد على الفحم من المناطق المجاورة وكذلك القوى المائية من المشروعات المقامة على جبال الالب أما المنطقتان الرئيسيتان الاخيرتان فهما باريس ومرسيليا وتعد مرسيليا ميناء بحريا ماما تتوفر له المواد الخام المستوردة بسهولة ولذلك فان صناعاتها متعددة تشمل الاغذية والكيماويات .

٣ - المانيا :

وتوجد بها اقاليم صناعية متعددة ولكن أهمها اقليمان مشهوران هما اقليم الرور Ruhr و اقليم السار Saar وهما يعتمدان على مواردهما الضخمة من الفحم وتعد صناعة الحديد والصلب الاساس لكثير من الصناعات القائمة فيهما ويتركز في اقليم الرور أعظم مراكز الصناعات الثقيلة في أوروبا ويعتمد على استيراد الحديد الخام من السويد أساسا وباستخدام نهر الراين ويعد السار منطقة انتاج رئيسي للفحم ولكنه اعتمد على موارد الحديد الخام هو الآخر ولكن من فرنسا وخامه من منطقة اللورين بها .

وتوجد عدة مدن صناعية في وادي الراين الجنوبي وأصبح معظمها مشهورا في العالم ومن أبرزها فرانكفورت الى الشرق من النهر حيث تتعدد الصناعات وتعتمد على الفحم المتوفر في الرور والذي تجلبه باستخدام نهر الراين .

كذلك الى الشرق من المانيا توجد مجموعة من المدن الصناعية أهمها درسدن التي تتوزع الصناعات بها وفي بعض المدن المجاورة ، وتتخصص في انتاج كثير من الصناعات الكيماوية والمنسوجات والخزف والصيني .

الاتحاد السوفيتي :

يعد من الدول الصناعية العظمى في العالم اليوم ، وتتركز الصناعة في النطاق الاوربي منه في خمسة اقاليم هي : ليننجراد وموسكو ، جوركي ، والفولجا وحوض الدن ، والاورال ويعتمد كل منها على عامل مختلف فاقليم ليننجراد ميناء روسيا البحري الرئيسي يتميز بصفات ساعدته على التخصص في بناء السفن والمنسوجات والسليبيوز، والكيماويات أما منطقة موسكو - جوركي فهي مركز الدولة وقلبيها وتعتمد على الفحم المتوفر في حوض الدن أما حوض نهر الفولجا الادنى فهو اقليم صناعي حديث يتميز بوجود معامل تكرير البترول والغاز الطبيعي ومن ثم تقوم صناعات بتروكيماوية أما حوض الدن والاورال فهما يدخلان في نطاق البيئة الجافة وشبه الجافة ولكن يمكن القول بان حوض الدن منطقة انتاج رئيسي للفحم وكذلك الحديد الخام قرب كريفوى رج أما الاورال فتعتمد على ، مختلف انواع الثروة

المعدنية المتوفرة بها وقد تطورت بصورة ملموسة عندما نقل الروس المصانع اليها في أثناء الحرب العالمية الثانية لانقاذها من الغزو الألماني .

آسيا :

تسود الصناعة في ثلاث أقطار آسيوية فقط بنفس المستوى الذي تتميز به الصناعة الأوروبية والأمريكية وتعد اليابان أهم هذه الأقطار الآسيوية ، أما الدولتان الأخريان فهما الصين والهند .

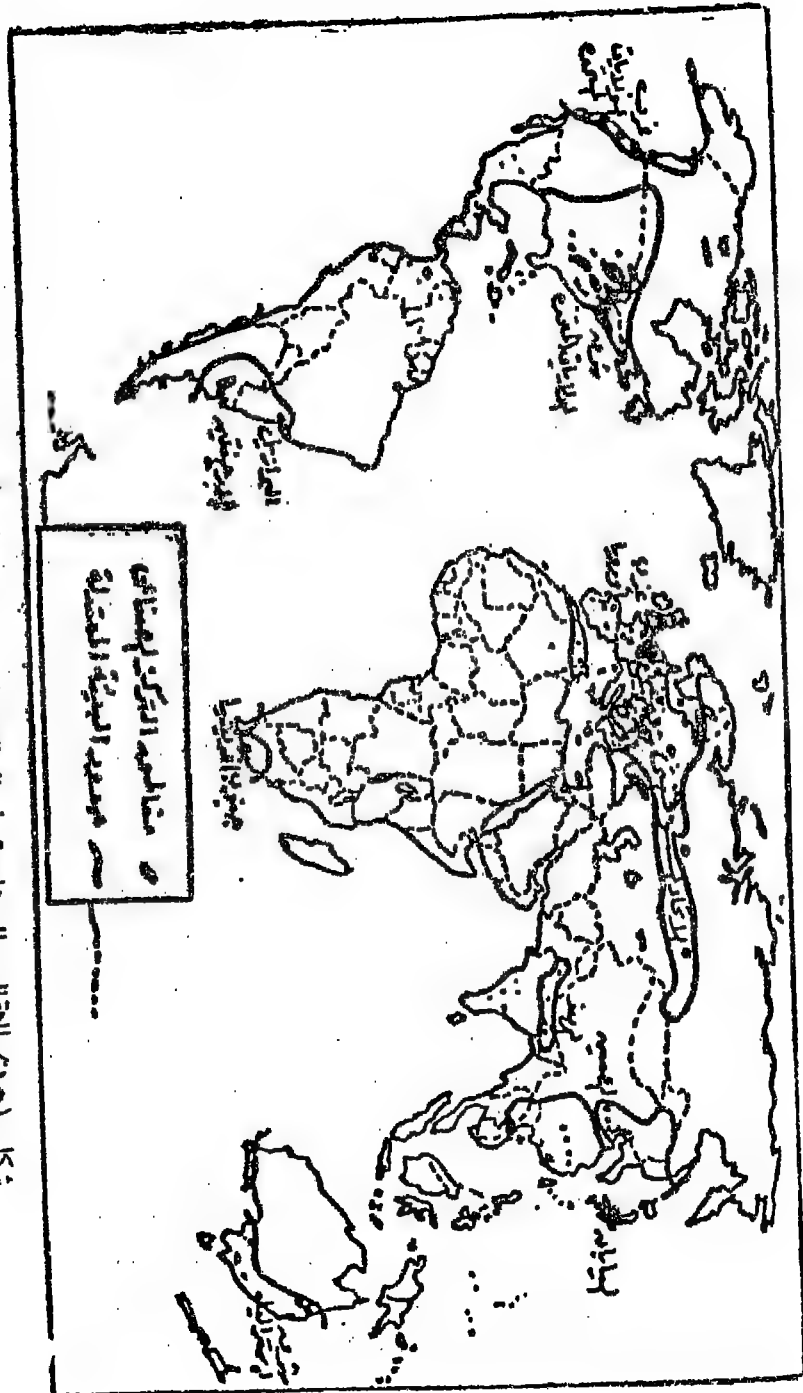
اليابان :

تتميز بوجود نطاق صناعي يمتد من الطرف الشمالي لجزيرة كيوشو وشرقا حتى طوكيو ويتميز بوجود مراكز للصناعات الغربية الطابع أما في باقى مناطق اليابان فتسود صناعات حرفية أو يدوية في ورش صغيرة ولا يتجاوز عدد العاملين بكل منها خمسة عمال ويتميز القطاع الغربى من النطاق الصناعى اليابانى بتركز الصناعات الثقيلة معتمدة في ذلك على موارد الفحم المتوفرة في شمال كيوشو وأبرز أنواع الصناعة هنا صناعة الحديد والصلب ويليه في ذلك - ذلك القطاع الممتد شرقا والذي يشمل المجموعة الحديدية الضخمة التى تضم ثلاث مدن هي كوب - أوزاكا - كيوتو . وتعد كوب Kob الميناء الرئيسى والمتخصص في بناء السفن بينما يتخصص أوزاكا في صناعة المنسوجات القطنية - وكيوتو بصناعات متعددة وخاصة النسيج الحريرى والفخار .

أما الاقليم الثالث فهو اقليم ناجويا Nagoya والتي كانت في الاصل مدينة صناعة المنسوجات ، أما اليوم فهي «دترويت اليابان» حيث صناعة السيارات والاقليم الرابع هو اقليم طوكيو - يوكوهاما ويشمل العاصمة وميناء بحريا ، وتسود به صناعة المنسوجات والتجارة معتمدا في ذلك على طاقة كهربائية مولدة من الجبال القريبة .

الصين :

تمر الصناعة بها اليوم بمراحل تطور وتوسع كبيرين وقبل الحرب العالمية الثانية كانت الصناعة متركزة في منطقتين رئيسيتين : منشوريا المتخصصة في الصناعات الثقيلة معتمدة على الفحم والحديد وعلى الموانئ البحرية وتيانتنسن وشنغهاي وكانتون والتي تعد الآن من المدن الصناعية الهامة . أما المدن الداخلية فقد شهدت تطورا صناعيا أيضا في سنوات الحرب حيث نقل الصينيون المصانع اليها لحمايتها من الغزو اليابانى الذى سيطر على النطاق الساحلى ولم تغير الثورة الشيوعية من توطن الصناعة بالصين ولكن ساعدت على تطويرها وتقديمها بخطوات واسعة وخاصة



شكل (١٥) الاقاليم الصناعية في العالم (لاحظ ارتباطها بالبيئة المعدلة)

زيادة الصناعات الثقيلة على حساب الصناعات الاستهلاكية ولذا بقيت معظم المناطق الصناعية بها ساحلية مستفيدة من النقل المائي الرخيص .

أما في الهند - فتقوم الصناعة حيثما تتوفر مقوماتها خاصة الموارد الصناعية وتتركز في المدن الرئيسية وحولها مثل صناعة الجوت في كلكتا والمنسوجات في كانبور ، وحول دلهي تتوطن صناعات مختلفة معتمدة على السوق المحلي والعمالة المدربة المتوفرة كذلك تتبعثر كثير من المدن الصناعية في وادي نهر الجانج .

في نصف الكرة الجنوبي :

ليست الصناعة في أقطار نصف الكرة الجنوبي على درجة كبيرة من التقدم كما هي الحال في الاقطار الصناعية في نصف الكرة الشمالي ولعل ذلك نتيجة لنقص الموارد المعدنية في كثير من الدول الجنوبية وقلة عدد السكان بها من ناحية وكذلك بعدها عن أسواق غرب أوربا مما كان عائقا للتوسع الصناعي ومع ذلك فإن هناك أقطارا في نصف الكرة الجنوبي تسود بها صناعات متطورة .

وتعد شيلي والارجنتين والبرازيل من دول أمريكا الجنوبية التي تتطور بها الصناعة حاليا فهناك صناعات للحديد والصلب في شيلي معتمدة على الخامات المتوفرة لديها وتعد سنتياجو العاصمة أهم المراكز الصناعية بها . أما الارجنتين فتتركز الصناعة بها مثل شيلي في العاصمة بوينس ايرس أو بالقرب منها والتي تعد إحدى المدن الكبرى في عالم اليوم حيث تضم - هي والمدن المجاورة لها - عددا من السكان يربو على ٥ مليون نسمة وتحاول أن تطور صناعاتها القائمة وخاصة الحديد والصلب وصناعة السيارات وكذلك التوسع في استغلال الثروة المعدنية وخاصة البترول والطاقة الكهربائية .

أما البرازيل ذات الحجم الكبير من السكان والموارد فاتها تنتج قدر ماتنتجه شيلي من الحديد أربع مرات ويأتي ذلك من مصنع فولتا ريدوندا Redonda Volta شمال ريو دي جانيرو . وهناك عدة مدن تتخصص في الصناعة في البرازيل مثل ساوباولو وبورتو الجر Porto Alegre وكقاعدة عامة فإن الصناعات القائمة هنا تعتمد في معظمها على الانتاج الزراعي في ظهير هذه المدن وعلى الفحم المتوفر قرب بورتو الجر أما ساوباولو فيتركز بها ثلث الصناعات في البرازيل (في الخمسينات) - وتتنوع صناعاتها بدرجة كبيرة وتشمل المنسوجات والكيمياويات والمطاط ومنتجاته والصناعات المعدنية .

الباب الرابع

الجغرافيا والسياسة

الفصل الثاني عشر : الدولة ومقوماتها الجغرافية

الفصل الثاني عشر

الدولة ومقوماتها الجغرافية

تعد الدولة المكون الاساسى للنمط الرئيسى العالى كما انها تعد وحدة جغرافية سياسية ذات تركيب متعدد الملامح يجعلها ظاهرة فريدة بالنظر الى مكوناتها الطبيعية التى تتمثل فى مجالها الارضى وفى العلاقات المترتبة على شغل الانسان لهذا المجال الارضى لتلك الدولة ذات الحدود السياسية الواضحة والعلاقات القائمة بين تلك الدولة والمناطق السياسية الاخرى فى العالم .

ويمكن تقسيم الاسس الجغرافية المؤثرة والمحددة للتركيب السياسى للدولة الى مجموعات رئيسية هى الاسس والمقومات الطبيعية ثم الاسس والعوامل الحضارية ، ومن البديهي ان تختلف الدول فيما بينها فى كل عنصر من هذه العناصر فبعضها عملاق المساحة والاخر قزمى فى كليهما . كذلك فان هناك دولا غنية فى مواردها ومتقدمة فى استغلال هذه الموارد واخرى تعاني من النقص فى الموارد والاستغلال مما يعكس على اقتصادها الوطنى المتواضع ومستوى العيش المتدنى لسكانها .

وينقسم سطح الارض اليابس - باستثناء قارة انتاركتيكا - الى مايزيد على ١٩٠ وحدة سياسية الغالبية العظمى منها مستقل ولكن من هذه الوحدات السياسية تركيب حكومى مركزى ويفصلها عن جيرانها حدود سياسية صارمة تمثل الاطار النهائى للاقليم الذى تمارس عليه الحكومة سيادتها وسيطرتها ، وحتى يمكن فهم دور الاسس الجغرافية والتفاعل بينها فى خلق ملامح شخصية الدولة فانه ينبغى تناولها فى ضوء العناصر الطبيعية والبشرية ومدى التفاعل بينها لخلق عناصر القوة او الضعف فى الدولة .

اولا - الاسس والعوامل الطبيعية :

تشمل هذه الاسس الخصائص الطبيعية للدولة وهى الموقع والحجم

والشكل والمناخ ومظاهر السطح ومدى سائر المياه وموارد الثروة المعدنية وهذه الخصائص الطبيعية منفردة أو مجتمعة تفرض حدودا على النشاط البشرى داخل منطقة محدودة كما تتيح للانسان مجموعة من الاختيارات يختار منها ما يلائم حياته وتوفر له بعض مظاهر نشاطه البشرى كما هي الحال فى موارد البترول فى منطقة الخليج العربى والتربة الخصبة فى اوكرانيا ومصايد الاسماك فى المياه المجاورة لايسلندا وكذلك رواسب الفحم فى المانيا التى ساعدت على التقدم الصناعى بها وتنمية قدراتها الاقتصادية، ومن الخصائص الطبيعية الموقع مثل موقع بنما فى البرزخ الموصل بين الامريكيتين وبيئة الجزر اليابانية والمناخ غير الملائم للسكان فى جرينلند وماشابه ذلك من خصائص ذات أهمية خاصة فى وظائف الوحدات السياسية.

١ - الموقع :

يعتد الموقع عنصرا هاما من الخصائص الطبيعية للدولة سواء كان بالنسبة لخطوط الطول ودوائر العرض أو بالنسبة لليابس والماء أو بالنسبة للدول الاخرى أو حتى بالنسبة للموارد الطبيعية خارج حدود الدولة ذاتها، والموقع الفلكى يعد هاما فى تحديد النطاق المناخى الذى تنتمى اليه الدولة أو جزء منها ، ومن الواضح أنه ما من دولة تقع كلية فى الاقاليم المدارية المطيرة والقطبية قد نجحت فى العصر الحديث فى أن تكون قوة سياسية ذات اثر عالمى والسبب الرئيسى وراء ذلك هو المناخ وما يترتب عليه من أنشطة بشرية .

وكذلك يرتبط بالموقع - وقوع موارد الفحم بين دائرتى عرض ٤٠ - ٦٠ شمالا ومن ثم توفرت للدول فى هذا النطاق قاعدة هامة للتصنيع كما يرتبط بذلك موقع الدول بالنسبة للمساحات المائية لما لهذا الموقع من تاثير على المناخ واستغلال البحار والمحيطات فى أوجه النشاط التجارى والتوسع الاقتصادى والسياسى ، ولعل فى موقع بريطانيا خير دليل على ذلك - ويعد الوصول للبحر هدفا ذا فوائد متعددة تسعى الدول باستمرار للوصول اليه ولذلك فان دول العالم يمكن أن تقسم حسب الجبهات البحرية فبعض الدول له أكثر من جبهة بحرية حيث يطل على أكثر من بحر مثل الولايات المتحدة وفرنسا ، وبعضها مغلق تماما مثل بوليفيا والنمسا حيث لاتصل حدودها الى أية بحار .

والموقع بالنسبة للدول المجاورة يعد من اهم الامور المتعلقة بالموقع ،

والحدود التي تصل بين الدول وجيرانها ، التنازعات الإقليمية التي تترتب عليها تعد ذات أهمية كبرى في التطور السياسي للدولة فكانت المشكلات الإقليمية أبولندا مع جيرانها مثلا عنصرا هاما في تاريخ الدولة كوحدة قومية كذلك فان حدود بلجيكا ظلت ثابتة منذ سنة ١٨٣٩ بالرغم من وقوعها نسبية للغزو الألماني الموجه نحو فرنسا مرتين كما أن تاريخ كوريا السياسي تأثر بموقعها شبه الجزري بالنسبة لليابان والصين .

وليس هناك صعوبة في معرفة عدد الدول المجاورة لكل دولة في العالم فيكفي النظر الى خريطة العالم السياسية لادراك ذلك ، يمكن عمل تبويب يوضح عدد جيران كل دولة ثم تجميع الدول ذات العدد المتساوي من الجيران كما توضح الأرقام التالية التي تشمل أكبر مائة دولة من حيث عدد السكان في العالم .

عدد الدول المجاورة	جملة عدد الدول	عدد الدول المجاورة	جملة عدد الدول
٧	٤	صفر	٩
٨	٢	١	٩
٩	٢	٢	١٢
١٠	١	٣	١٦
١١	صفر	٤	١٥
١٢	٢	٥	١٤
الجملة	١٠٠	٦	١٤

وأكثر الدول من حيث عدد الجيران هي ما يلي :

- دول ذات ١٢ جارا : الاتحاد السوفيتي والصين .
- دول ذات ١٠ جيران : البرازيل .
- دول ذات ٩ جيران : ألمانيا الغربية وزائير .
- دول ذات ٨ جيران : السودان وتنزانيا .
- دول ذات ٧ جيران : يوغسلافيا وزامبيا ومالي والنيجر .

ومن ناحية أخرى فهناك ٩ دول ليست لها جيران وهي الدول الجزرية مثل كوريا واليابان ومالاجاش .

ولا تتحدد أهمية الموقع في عدد الجيران فقط بل بمجموع عدد سكان الدول المجاورة للدولة وما يترتب على ذلك من علاقات تحكمها نسبة عدد سكان الدولة الى مجموع سكان الدول المجاورة فدولة مثل سويسرا (٦ مليون نسمة) يجاورها المانيا الغربية (٥٨ مليون) وفرنسا (٥٠ مليون) وإيطاليا (٥٢ مليون) والنمسا (٧ مليون) أى أن النسب بين سكانها وسكان الدول المجاورة هي ٦ : ١٦٧ أو ١ : ٢٨ وكذلك الحال في جمهورية أيرلندا ذات الثلاثة ملايين مقابل ٥٥ مليون في بريطانيا ، جارتها الوحيدة . أى النسبة ١ : ١٨ ومن وجهة نظر بريطاني فإن النسبة ٥٥ : ٣ أى حوالى ١٨ : ١ وهذه النسب هي مقاييس لامكانيات الضغوط الكامنة والشعور الدفين بتهديدات محتملة سواء من جانب الساسة أو حتى الشعوب . فتشيكوسلوفاكيا مثلا بسكانها البالغ عددهم ١٤ مليون تواجه ٣٦٠ مليون (بما فيهم سكان الاتحاد السوفيتي و المانيا الغربية) حيث تصل نسبتها الى ١ : ٢٦ ، حتى أن الاتحاد السوفيتي نفسه تنخفض نسبته في مقابل الصين لتصبح ١ : ٤ وتصل النسبة بين سكان إسرائيل والدول العربية الاربعة المجاورة لها الى ١ : ١٤ أما جمهورية منغوليا الشعبية (واحد مليون) فتجاور الصين (٩٢٠ مليون) والاتحاد السوفيتي (٢٣٦ مليون) فلها نسبة قياسية تصل الى ١ : ١١٠٠ وهذا قدر الدولة الحاجزة دائما .

٢- الحجم :

يعد هاما للدولة وذلك بالنسبة لسيطرتها السياسية الدفاعية وكلما كانت الدولة تملك مساحة أكبر تمكناها من التراجع أمام قوات الغزو - كلما كان ذلك أفضل في توفر فرصها على الصمود والبقاء كما حدث للاتحاد السوفيتي أثناء الحرب العالمية الثانية الذي استغل مساحته الشاسعة في مواجهة الغزو الألماني . كذلك فإن الحجم الكبير يسمح بانتشار السكان والصناعات كاهداف حيوية داخل البلاد . ومن ناحية أخرى فإن ضخامة الحجم يعنى حدودا أطول تتطلب جهودا أكثر من الدفاع الأرضي والبحري والجوى ، كما أن هذه الضخامة قد تؤثر على فعالية السيطرة الداخلية وقد يضعف الاتصال بين العاصمة والمناطق البعيدة مما يشجع على امكان وجود حركات انفصالية في الاقاليم الهامشية للدولة .

المتطوّر في أحجام الدول (المساحة بالكيلو متر مربع)

أصغر الدول	أكبر الدول
دولة الفاتيكان ٠.٤٤	الاتحاد السوفيتي ٢٢,٤٠٢,٠٠٠
موناكو ١.٥٥	كندا ٩,٩٧٦,٠٠٠
لارو - ٢.٠٠	الصين ٩,٥٦١,٠٠٠
سان مارينو - ٦.٢٢	الولايات المتحدة ٩,٥٢٠,٠٠٠
لختنشتاين - ١٥.٧٢	البرازيل ٨,٥١٢,٠٠٠
باربادوس - ٤٢.٠٠	استراليا ٧,٦٨٧,٠٠٠
أندورا - ٤٥.٢٣	الهند ٣,٢٧٩,٠٠٠
سنغافورة - ٥٨.٠٠	الارجنتين ٢,٧٧٧,٠٠٠

٣ - الشكل :

وهو من العناصر ذات الأهمية في الدفاع والسيطرة السياسية فالدولة الضيقة دون اعتبار لكبر مساحتها - تواجه صعوبات ومشقة في الدفاع أكثر من الدولة المندمجة ، كذلك فإنه بالنسبة للتسكك السياسي الداخلي فإن الشكل الدائري ذي العاصمة المركزية في الوسط يعد ذا فائدة كبرى حيث أن المسافات بين العاصمة والمناطق الهامشية في الدولة أقل مما يمكن .

ويرتبط بالشكل بعض الظواهر الأرضية السياسية مثل الجيوب السياسية والفتوة الجبلية السياسية والقطاع السياسي ورأس الكوبري ، والجيوب السياسية جزء من مساحة دولة ما ويحاط كلية بأراضي دولة أخرى ، وفي معظم الأحوال فإن تعبيرى Enclave, Exclave يستخدمان كلفظين متبادلين قبلين القريبة مثلا جيوب سياسي داخل المانيا الشرقية كما أنه جيوب سياسي خارج المانيا الغربية وكثير من هذه الجيوب بقايا تاريخ سياسي ماضي أو كمخاطق ذات وضع خاص في أعقاب حرب بين دولتين أو أكثر .

أما الفتوة الجبلية السياسية فهو امتداد السيطرة الإقليمية لدولة ما عبر حدود جبلية - وكان الفتوة النمساوي الجبلية في التيرول الجنوبية قبل الحرب العالمية الأولى من أشهر الفتوات السياسية وكان يمتد جنوب ممر برنر الذي يعبر جبال الألب ويسكنه سكان ناطقون بالألمانية وبعد الحرب العالمية الأولى ضمت إيطاليا التيرول الجنوبي وإن كانت مشكلة الناطقين بالألمانية لم تحل حلا مرضيا بعد .

وهناك ظاهرتان أخريان ترتبطان بالتطرف في شكل الدولة هي القطاع السياسي ورأس الكوبرى ، والقطاع هو امتداد ضيق لدولة ما ويمتد فاصلا بين دولتين أخريين أحدهما عن الأخرى مثل البروز السياسى الأفغانى المشهور بين الاتحاد السوفيتى والباكستانى أما رأس الجسر (الكوبرى) فهو امتداد للسيطرة الإقليمية لدولة ما عبر نهر ما ومن أمثلة ذلك رأس الجسر الهولندى عبر نهر الميز عند ماسترخت حيث تدخل السفن البلجيكية التى تستخدم الميز - أراض هولندية وتخرج منها عند هذه النقطة من النهر .

وهناك دول عديدة فى العالم مثل، شىلى والنرويج تتميز بالطول المفرط والعرض الضيق وكانت بنما يوما ما امتدادا شماليا ضيقا لكولومبيا وانفصلت عنها فى أوائل القرن العشرين ليس بسبب تطرف موقعها ولكن لأنها شقت قناة ملاحية ربطت المحيط الاطلسى والهادى - وقد رفضت كولومبيا فى بداية الامر أن تقوم الولايات المتحدة بإنشاء هذه القناة . وليس للشكل دور مباشر كبير فى الوظيفة السياسية للدولة ولكن قد يكون له أهمية غير مباشرة من خلال تأثيره على اتصال الدولة بأجزائها كما حدث فى حالة انفصال باكستان الشرقية عن الغربية - وخاصة إذا كانت هذه الأجزاء المتطرفة متباينة فى ظروفها الجغرافية بدرجة تخلق نوعا من النزعة الانفصالية .

٤ - المناخ :

يؤثر فى التطور السياسى وإن كان من الصعب تحديد دوره بـفردته حيث أن المؤثرات المناخية لا يمكن فصلها عن العوامل الطبيعية والحضارية الأخرى فقد نشأت الحضارة وانتشرت خلال القرون الماضية فى الأقاليم ذات المناخ الدافئ والبارد نوعا ما فى العصر الحديث فإن القوى العالمية العظمى تقع فى العروض الوسطى حيث تتميز باختلافات فصلية فى درجة الحرارة ، كما تتباين بها الأقاليم المناخية تباينا كبيرا .

ولقد تناولت آراء كثيرة المناخ الأمثل فى العروض الوسطى ولاشك أن البرودة الموسمية والغابات فى العروض العليا كانت عوائق فى سبيل الانتشار المبكر للحضارات فى الشمال - من مواقعها الإدارية - واستطاع الإنسان فى العصر الحديث بوسائل التقدم الفنى أن يتغلب على عوائق البيئة الطبيعية - ومن المؤكد أن جذور الحضارة الغربية التى نعرفها اليوم تمتد الى العالم - اليونانى - الرومانى ولكنها تطورت بعد ذلك فى النطاق الشمالى الغربى لأوروبا الذى أزيلت غاباته ثم امتدت لتشمل الأراضى الجديدة فى العالم

لجسده ومن المعروف أن تطور حضارة معينة يرتبط بالتسوية السياسية والعسكرية والاقتصادية للوحدة السياسية وتوفير العوامل الجغرافية التي تساعد على ذلك .

وعندما انتشرت الحضارة خارج مركزها في شمال غرب وشمال وسط أوروبا فإنها تأسست في تلك الأجزاء من العالم ذات المناخات الرطبة في العروض الوسطى - مشابهة للمناخ الذي وجدت منه في أوروبا . ولم تستطع المناخات المدارية الرطبة - أو الواحات الصحراوية وأراضي الحشائش القصيرة (الاستبس) ولا الأمصاع الشمالية أن تجذب استقرار الشعوب الأوروبية إلى هذه الأراضي ، حيث وفدوا إلى هذه المناطق للاستغلال وليس للاستيطان .

وحتى في استعمار الأقاليم الرطبة في العروض الوسطى فإن الأهداف الرئيسية للأوروبيين كانت أساسا استغلالية ولكن استغرق ذلك فترة قصيرة وفي تلك المناطق مثل كندا وأستراليا والولايات المتحدة ونيوزيلندا فتح الاستغلال الطريق نحو الاستيطان الدائم .

وبعد الموقع الحالي للمجتمعات الصناعية الغربية في العالم نواجه للتفصيل البشري أكثر منه إنتاج لحدود كمنه في مناطق معينة . حيث فضل الأوروبيون أن ينقلوا حضارتهم إلى مناطق ذات مناخ العروض الوسطى وهذه الحضارة باستخدامها العظيم لمصادر الطاقة لديها وخلفياتها في المكتشفات التكنولوجية قد استعفى في وجود أساس لدى القوى العالمية المعاصرة وفي خلال العقود العديدة الماضية كانت هناك عملية انتشار للحضارة الغربية نحو مناطق جديدة في كل العروض الوسطى والدنيا والحالة الأخيرة أي انتشار الحضارة الصناعية الغربية في المناطق شبه المدارية بقدراتها على التقدم ترتبط بمجموعة معشبكة من العوامل التي تسهم في القوة السياسية .

وبالإضافة إلى المؤثرات المناخية على توزيع مناطق القوى في العالم فإن هناك علاقات بين المناخ والتركيب السياسي للدول بمفردها وبخاصة الآثار المترتبة على النوع لنسج وأثره في القوى السياسية أو التباين في داخل الدولة ومن ثم توزيع السكان في - من الدول بالمناطق المناخ البارد أو الحار أو الرطبة ، من ذلك أن تكون معشرين في الغالب وهذا في حدوده دما يؤد إلى انعكاسه على الدولة وفي ظل الدولة

عالم يعرف بالاكيومين وهو الذى يعرف بأنه أكثر أقاليم الدولة الاهلة بالسكان وخاصة ذلك الجزء الأكثر ارتباطا بطرق المواصلات وغالبا ماتكون المدينة العاصمة واقعة فى الاكيومين أو قريبة منه حيث تتركز القوى السياسية والاقتصادية . وإذا كان السكان مركزين فى منطقة محددة وصغيرة بالنسبة لمصلحة الدولة كما هو الحال فى الصين فإن جزءا كبيرا من هذه المساحة يمكن أن يكون غير ذى تنظيم فعال وقد تنفصل بعض أجزائه عن سيطرة العاصمة إذا ضعفت الحكومة المركزية ، ومن ناحية أخرى فقد يوجد فى داخل الدولة مركزين أو أكثر للسكان كما فى بوليفيا تفصلهم مناطق مغلقة السكان ويؤدى ذلك الى وجود قوى مركزية قوية .

وتؤدى الاختلافات المناخية الى تباين اقتصادى فى الدولة مما قد يقرب عليه نزاع المصالح كما كان الحال بين الشمال والجنوب فى الولايات المتحدة قبل الحرب الاهلية حيث كان الجنوب بمناخه الرطب شبه الحادى معتدلا كثية على الاقتصاد الزراعى واستخدام الرقيق فى الوقت الذى لم يتمتع فيه الشمال بمثل هذا النمط الاقتصادى ومن ناحية أخرى فإن الاختلافات الاقتصادية يمكن أن تساهم فى الوحدة الوطنية كما فى استراليا مثلا التى وجدت الوحدات الاقليمية مزايا فى الدخول فى وحدة سياسية مفردة .

٥ - مظاهر السطح :

ونعنى بها الجبال والهضاب والتلال والسهول وهى ذات أهمية عظيمة للتركيب السياسى الجغرافى للدولة فقد ينزع سكان الجبال نحو العزلة والحصول على نوع من الاستقلال (أفغانستان واندروا) بينما سكان السهول مثل الكرانيين قد يتعرضون لتدخل خارجى ومن ثم يكون لديهم فرصة قليلة للحكم الذاتى كما أن وجود سلاسل جبلية على حدود الدولة يمكن أن يساعد على الدفاع ضد الهجمات الخارجية من جيرانها ومن ثم يساعد على استقلالها فجبال البرانس بين فرنسا واسبانيا والالب بين ايطاليا والنمسا هى أمثلة من هذا النوع التى لعبت دورا فى النزاع العسكرى بين الدول المجاورة . وقد تلجأ بعض جماعات الفدائيين الى المناطق الجبلية كما حدث فى يوغسلافيا أثناء الحرب العالمية الثانية وأيضا فى شمال اليونان وكما حدث لقوات كاسترو فى كوبا وفى كل هذه المناطق الجبلية الوعرة كانت السيطرة الفعالة للحكومة المركزية صعبة بل وأحيانا مستحيلة .

وهناك أحوال متعددة تؤثر فيها أشكال السطح فى الوحدة الداخلية

الدولة فالمناطق المرتفعة أو المنخفضة تؤثر على توزيع السكان تأثيرا كبيرا ومن ثم على موقع منطقة القلب للدولة فقد يعوق امتداد السلاسل الجبلية الاتصال بين العاصمة ومناطق الاطراف اذا كانت هذه الجبال فاصلا بينهما ونتيجة لذلك يضعف التماسك السياسى بين أجزاء الدولة . كذلك فان الجماعات البشرية التى تقطن المرتفعات الجبلية قد تنتشر لديها افكار وأهداف مختلفة أكثر مما لدى البيئات المنخفضة ومن ثم تخلق قوى سياسية مناوئة داخل الدولة فاكوادور مثلا توجد بها مناطق تركز فى المنخفضات أو فى المرتفعات ولكن المركز الرئيسى كيتو (العاصمة) فى الجبال وهناك مراكز أخرى مثل جوايا كيل على الساحل توضح تضارب المصالح بين مناطق الجبال والمنخفضات داخل الدولة .

٦ - المجارى والمسطحات المائية :

وهى تعد ذات أهمية خاصة للدولة فالانهار غالبا ماتكون عوامل وصل وتماسك داخل الدولة كما فى نهر النيل ونهرى الدجلة والفرات فى العراق ومجدالينا فى كولومبيا الوسطى وقد يكون للبحار دور مشابه فعلى امتداد شواطئ بحيرة مالارن تكونت نواة سياسية نما حولها جنوب السويد مبكرا حول استكهولم كما تشابه فى ذلك الى حد ما سويسرا كما حول بحيرة لوزون ويمثل البحر عنصر موحد فى الدول الجزرية كما هو الحال فى اليابان والفلبين وأندونيسيا .

ومن ناحية أخرى فقد تكون الانهار مثلا عنصرا مقسما للدول وليس موحدا لها فنهر ريوجراند بين الولايات المتحدة والمكسيك ونهر الأمور بين الصين والاتحاد السوفيتى وكذلك البحيرات كبحيرة أيرى وبحيرة جنيف استخدمت لكى تسير معها الحدود السياسية الدولية ، وقد يكون للحدود الدولية دور هام فى الدفاع عن الدولة بالرغم من أن الحروب الحديثة تستطيع التغلب على العوائق الطبيعية بسرعة ولعل فى عبور الحلفاء نهر الراين ضد المانيا فى ربيع ١٩٤٥ وعبور القوات المصرية قناة السويس ضد اسرائيل فى اكتوبر ١٩٧٣ خير دليل على ذلك .

وقد يكون للمجارى المائية أهمية فى النقل والتجارة وفى الرى وتوليد القوى الكهربائية ويقوم نهر الفولجا فى الاتحاد السوفيتى بالوظائف الثلاث النقل والرى وتوليد القوى الكهربائية ولكى يستخدم فى النقل لابد ان يكون النهر منحدرًا اندارًا هينا وأن يربط بين اقاليم ذات أهمية اقتصادية فى

الدولة فنهر الامازون مثلا يصرف مياه حوض عظيم الاتساع يبدو انه غير مسكون كذلك هناك ثلاثة أنهار رئيسية في سيبيريا السوفيتية تتجه شمالا نحو المحيط المتجمد الشمالى وهى ، أوب وينسى ولينا ولقد خدمت أنهار كثيرة فى الماضى التوسع السياسى لدول كثيرة كما حدث فى افريقيا فى القرن التاسع عشر عندما تحددت حدود مستعمرات كثيرة بحدود أحواض الأنهار، أو مجاريها -

٧ - الموارد المعدنية :

وتشمل الثروات المعدنية الفلزية واللافلزية وموارد الوقود كالبترول والفحم وليست مهمة فقط كمتطلبات أساسية للمجتمعات الصناعية الحديثة ولكنها قد تكون ضمن عوامل النزاع فى مناطق اقليمية وهناك دول قليلة فى العالم تملك كثيرا من بعض مصادر الثروة التى يحتاجها التصنيع بكميات وافرة وتتجه الدول الصناعية مثل الولايات المتحدة وبريطانيا والاتحاد السوفيتى نحو الدول الاقل قوة مثل فنزويلا وايران وبوليفيا ، التى تحوى اراضيها مصادر ثروة كبيرة ولكى تحمى احتياجاتها من هذه الموارد فان الدول الصناعية قد تنشئ فى بعض الاوقات اشكالا متعددة من مجالات النفوذ تضم الدول الاضعف .

هذا وقد يؤدى وجود مصادر معدنية غنية فى مناطق الحدود الى منازعات مسلحة بين الدول المتجاورة وامثلة ذلك اكتشاف رواسب النترات فى صحراء اتاكاما فى غرب امريكا الجنوبية الذى ادى الى حرب ضروس عرفت باسم حروب الباسفيكى (١٨٧٩ - ١٨٤٤) وشملت شيلي وبيرو وبوليفيا وذلك لامتلاك هذه المنطقة .

ولاتعنى مناقشة هذه الخصائص الطبيعية أن كلا منها متساو فى اهميته مع العناصر الاخرى ذلك لانه فى داخل الدولة فان هذه العناصر السبعة موجودة بدرجة أو باخرى ولكن فى كل دولة فان عنصرا أو عنصرين فقط قد يكونا ذا مغزى سياسى .

ثانيا - الاسس والعوامل الحضارية :

(١) السكان :

يمثل السكان العنصر البشرى المحورى فى الجغرافيا السياسية ومشكلاتها المتعددة . ذلك لان السكان عامل حيوى ديناميكى متحرك فى داخل الوحدة السياسية وينشأ هذا التحرك فى الواقع عن الزيادة الطبيعية والهجرة مما

يؤثر في التركيب العمرى النوعى والاقتصادى والعرقى للسكان وقد ينعكس ذلك على المشكلات العنصرية السائدة فى بعض المجتمعات كذلك قد يؤدي الى نزعة قومية تدفع بالدول الى الاحتكاك ومن ثم تخلق المشكلات السياسية المحلية فى داخل الدولة أو بينها وبين جيرانها •

ويعد السكان على درجة كبيرة من الاهمية للدولة حيث يرتبط ذلك بحجمهم وتوزيعهم وتركيبهم وليس حجم المكان فى الدولة عاملا هاما فى قدرتها على تلبية احتياجاتها فقط ولكن لامكانياتها وقدراتها الكامنة كذلك • فبعض الدول تتميز بكثافة سكانية عالية مثل اليابان وهولندا وبلجيكا وبريطانيا ولا تستطيع تحقيق اكتفاء ذاتى فى احتياجاتها الغذائية بالرغم من استخدام الاساليب الزراعية الحديثة • وفى مجال العلاقة بين الغذاء والسكان فى الدولة فان الدول كثيفة السكان قد تتجه الى زيادة موارد الغذاء المحلية وتنشئ امبراطوريات فيما وراء البحار تساعد على نموها الاقتصادى أو تقليل اعداد السكان بها بتشجيع الهجرة الخارجية على نطاق كبير نحو مناطق استيطان جديدة • أو قد تسلم فى النهاية بانخفاض مستوى المعيشة لأفرادها •

ولما كان التوسع فى زيادة موارد الغذاء المحلية مرتبطا بعوامل محددة فى البيئة الطبيعية فان استيراد كل احتياجات السكان يصبح امرا لا مفر منه وخاصة اذا كان الاستيراد ارخص من الانتاج المحلى لبعض هذه الاحتياجات •

أما البدائل الثلاثة الأخرى فلها دلائل سياسية قسوية فقد اختفت الامبراطوريات أو كادت مثل الامبراطوريات البزيطانية والفرنسية والهولندية ، وكذلك أصبحت مناطق استقبال المهاجرين محددة بنظم صارمة (نظام الحصص مثلا) كما فى الولايات المتحدة وكندا واستراليا أو بعوائق طبيعية كما فى اجزاء من أمريكا اللاتينية وأفريقيا • كما ان الهجرة الخارجية قد تضعف من التركيب السكانى للدولة • وذلك لان العناصر الشابة والطموحة هى التى تهاجر - وأخيرا فانه ليست هناك حكومة تنتهج سياسة خفض مستمر فى مستويات العيش لسكانها •

وترتبط العلاقة بين حجم السكان والقوى القومية الكامنة بتركيب السكان تفصيليا وتكنولوجيا كذلك بقدرة الحكومة على تنظيم سكانها لخدمة الدولة ويساعد التعليم والمهارات الفنية للسكان على استخدام الموارد

القومية بكفاءة • ومن أمثلة التنظيم الموجه ما حدث في المانيا واثناء الحرب العالمية الثانية حيث دربت الحكومة ٦٥ مليوناً من البشر من ذوى القدرات والمهارات - وذلك لتحقيق الاهداف القومية ولقد كان معظم قوة المانيا السياسية والعسكرية خلال هذه السنوات راجعا الى حجم وتدريب سكانها، كذلك نجاح اليابان نجاحا مذهلا في استثمار مواردها البشرية استثمارا مكنها من تعويض النقص في مواردها الاقتصادية واستطاعت بذلك ان تتبوا مكانة رفيعة في الاقتصاد العالمى •

ويرتبط توزيع السكان بحجمهم والذي يعد بدوره هاما بالنسبة للوحدة - أو التناظر الداخلى والعلاقات بين الدولة وجيرانها فالمناطق ذات الكثافة السكانية العالية تعد تأثيرا على التركيب المترابط للدولة وقد تكون مصدرا لمشكلات سياسية وعلى المجال الدولى فان الحدود السياسية التى تخترق مناطق قليلة السكان تؤدى الى قلة الاحتكاك بدرجة أقل منها اذا اخترقت مناطق كثيفة • كذلك فان المناطق الاهلة بالسكان القريبة من مناطق النزاع السياسى المجاورة قد تكون ذات أهمية للدولة وخاصة فى وقت الحروب ذلك لان هذه المناطق اذا تعرضت لغزو وتمت السيطرة عليها - أصبحت المقاومة ضعيفة فى مواجهة العدو ولعل فى موقع باريس ومنطقتها بالنسبة لحدود فرنسا الشمالية الشرقية دليل على ذلك •

أما العنصر الثالث من السكان فهو تركيبهم وخاصة لغويا ودينيا وعرقيا وهناك دول تتميز بازدواج لغتها مثل كندا وبلجيكا كما ان هناك دولاً تختلف أجزاؤها دينيا مثل كندا ويوغسلافيا وهولندا وأندونيسيا وايرلندا الشمالية • والاختلافات العرقية تتمثل فى جمهورية جنوب افريقيا والولايات المتحدة • وقد يضعف وجود أكثر من لغة قومية واحدة داخل الدولة من قوتها السياسية حيث تنزع المجموعات اللغوية الى تغيير النمط السياسى السائد وتتجه الى الانفصال عن جسم الدولة وتكوين وحدة سياسية مستقلة •

التجانس السكانى فى الدولة :

تعتمد الوحدة السياسية للدول على مجموعة من المقومات البشرية المرتبطة بالتركيب السكانى فيها والتى تجمع بين السكان وتكون مشتركة بينهم مؤلفة بين مشاعرهم تجاه الارض التى تكون الاطار البيئى لهم ويدخل فى عداد هذه المقومات التجانس اللغوى والدينى والحضارى والعرقى بما يكفل وحدة الفكر والمشاعر

وقد ظهرت أهمية هذه المقومات في خلق دول كثيرة من العصور القديمة تجلى فيها الحرص على الروابط التي تزيد من أهميتها ظروف البيئة الجغرافية الطبيعية ومن هذه الدول مصر التي أسهم النيل في ايجاد كيان طبيعي ترتكز عليه المقومات البشرية للدولة بها .

على أن دراسة التجانس السكاني تستتبع دراسة للجنس والتوزيع اللغوي والديني ثم تحديد دور كل من هذه العناصر في الكيان السياسي ذلك لان كثيرا من المشكلات السياسية المحلية والدولية ترجع في الغالب لتباين في التركيب السلالي او الديني او القومي .

والجنس اصطلاح علمي غير محدد يطلق على مجموعة من البشر لهم صفات طبيعية خاصة مثل لون البشرة ، وشكل الشعر ، وملامح الوجه ، وشكل الرأس ، وغير ذلك من الصفات الظاهرة التي يتخذها علماء الاجناس اساسا لتصنيف السكان الى اجناس وربما كان التقسيم المألوف الى قوقازي ومغولي وزنجي هو أبسط تقسيم للسكان الى اجناس رئيسية .

وقد سيطرت فكرة سيادة بعض الاجناس على اذهان بعض الساسة حيث اقاموا سياستهم على اساس بعض الخرافات الجنسية مثل خرافة التفوق الجنسي في المانيا النازية حيث كان هتلر من المؤمنين بأسطورة الجنس الآري ، وما اشتملت عليه من تفوق النورديين على كل من عداهم من الناحيتين العقلية والبدنية وقد كان لهذا الاعتقاد نتائجه الخطيرة حيث يفسر الطريقة التي سار عليها الرايخ الثالث في معاملته للاجناس الاوروبية (المنحلة) في نظره وما أنزله بها من الوان الاضطهاد والتعذيب . كذلك لم يترك قادة اليابان قبل هزيمتها في الحرب العالمية الثانية فرصة الا واكدوا فيها وجوب تقديس امبراطورهم والرسالة المقدسة التي تقوم بها حكومته مما جعل الكثير من الجنود اليابانيين يؤمنون ايمانا راسخا بانهم رسل الامبراطور في ابلاغ رسالته الى الباسيفك والشرق الاقصى .

كذلك أدى وجود الزوج في الولايات المتحدة الى خلق ما يعرف بالمشكلة العنصرية . ويأخذ التعصب ضد الزوج في التضاؤل في أمريكا اللاتينية حيث يتمتع زواج البرازيل بحقوق وامتيازات يحسددهم عليها زوج الولايات المتحدة الذين يعانون من التفرقة العنصرية معاناة شديدة .

ولكن ينبغي الاشارة في هذا المجال أن السلالة او الجنس لايعتبر عاملا

حنميا للتجانس السكاني المدونة - ثالث لان نوريع لسننة لوحدة في بحر
كبيرا بدرجة لاتسمح بنوع من التجانس المحلى القائم على مقومات اخرى
حضارية كاللغة والدين واسلوب الحياة بل ان السلالة الواحدة قد تضم
سلالات فرعية تختلف دياناتها او لغاتها واسلوب حياتها كذلك فان حركة
السكان الدائبة والتي ازدادت في العصر الحديث ادت الى احتلاط واسع
وكبير انتفى معه الادعاء بالنقاء العنصري او الجنسى .

وقد أدى الادعاء بالنقاء الجنسى الى خلق مشكلات سياسية متعددة
لعل اهم مظاهرها في العصر الحديث مشكلة التفرقة العنصرية التي تتمثل
في الولايات المتحدة الامريكية بين البيض والملونين حيث مازال الرجل
الابيض يشعر باستعلاء ورقى عن الملون مما أدى الى وجود تمرق في الهيكل
السكاني يشبه مثيله في جمهورية جنوب افريقيا وريمبابوى حيث كانت
هجرة الاوروبيين مصحوبة الاحساس بالتفرقة عن السكان الاصليين . وتعد
الولايات المتحدة الامريكية من الامثلة الواضحة على الدول ذات المشكلات
العنصرية حيث ان عشر عدد سكانها من الزنوج والملونين . ويعيش معظم
هؤلاء في الجنوب الشرقي وهو معقل العبودية الاصلى الذي يتميز بزراعة
القطن ، وتتضاءل النسبة للملونين نحو الشمال قلة واضحة ، ويعيش
رنوج الولايات المتحدة في مستوى اقتصادى منخفض عن البيض فقد بلغ
متوسط نصيب الفرد الابيض من الدخل سنة ١٩٦٥ مثلا ٤٨٠٠ دولارا مقابل
٢٧٠٠ للزنجى ، كما ان التمييز العنصرى يشمل التواحي السياسية
والاجتماعية فليس هناك سلم اجتماعى يمكن أن يصل بواسطته السود الى
مرتبة البيض .

كذلك تتكرر ظاهرة التفرقة العنصرية في جمهورية جنوب افريقيا
وذلك بالرغم من أن التركيب السكاني يختلف بها عن مثيله في الولايات
المتحدة كذلك لان زنوج جنوب افريقيا هم الاغلبية وليست هناك ولاية
واحدة من ولايات البلاد يتفوق فيها البيض على الزنوج - بعكس الحال في
الولايات المتحدة الامريكية التي لاتوجد بها ولاية واحدة يتفوق فيها السود
على البيض . ولكن تعقيد الموقف في جنوب افريقيا يظهر ان معظم الاوروبيين
يرجعون الى اصل هولندي (البوير) والقليل الى اصول بريطانية ذلك
بالاضافة لوجود سكان آسيويين وآخرون مخططون في مقاطعة الكاب وهم
نتاج للافريقيين والاوروبيين ويعمل الملونون بالاعمال اليدوية كالتعدين
والاعمال المنزلية وهم يعيشون في مستوى اقتصادى منخفض وكانت نفس

الظاهرة سائدة في زيمبابوى قبيل استقلالها حيث كانت أقلية بيضاء من أصل بريطاني تتحكم في أغلبية زنجية ، وتمتلك الدولة بمعنى الكلمة حيث كانت لها الاراضى الزراعية الخصبة والمصانع والمؤسسات التجارية ، وقد تغير ذلك الوضع تماما بعد الاستقلال .

أما اللغة :

فهى من أفضل الوسائل وأظهرها في خلق التجانس السكانى للدولة حيث أنه من الطبيعى أن يكون الاتفاق في اللغة عاملا هاما من عوامل توحيد الجماعات كما أن اختلافها يؤدي الى التفرقة في الغالب . وتتميز كل من أوروبا وآسيا بتعدد لغاتها وتباينها - عكس المشاهد في أمريكا وأستراليا ، حيث تعتبر مشكلة اللغة أبسط المشكلات وأيسرها فالانجليزية والاسبانية والبرتغالية هى اللغات الرئيسية في الأمريكتين مع قليل من الفرنسية في مقاطعة كوبيك بكندا - والهولندية في جزر الهند الغربية وسورينام . وأستراليا لها لغة واحدة هى الانجليزية ، كما أن الوطن العربى يتكلم بلغة واحدة هى العربية . أما الهند فهى مثل الدولة التى تتعدد فيها اللغات وان كانت الانجليزية هى لغتها الرسمية حيث توجد بها مثلًا لغة عدا اللهجات العديدة ومن هاتين يوجد عشر لا يقل عدد من يتكلم كلا منها عن التسعة ملايين من الانفس .

ويتحدث سكان العالم اليوم بما يقرب من ثلاثة آلاف لغة تتفاوت من اللغة الصينية والانجليزية التى يتكلم بها مئات الملايين ولغات قبائل الامازون في أمريكا الجنوبية وقبائل نيوغينيا وأجزاء من آسيا التى يتحدث بها جماعات قليلة العدد وقد شهد العصر الحديث انتشار استخدام لغات عالمية وتقلص لغات أخرى حتى اختفت وأصبحت قاصرة على أقليات لغوية في أماكن عزلة بعيدة في رقعة بعض الدول .

ويعد توزيع اللغات على سطح الأرض أمرا معقدا للغاية ويندر أن تتمشى الحدود السياسية تماما مع الحد اللغوى للدولة ومعظم دول العالم لها لغة رسمية وأحيانا لغتين أو ثلاث ولذا يمكن تصنيف لغات العالم في هذا الصدد الى أربعة مجموعات :

١ - بعض اللغات تتكلمها عدة دول مثل اللغة الانجليزية والاسبانية

والفرنسية والبرتغالية والمانية والعربية .

٢ - بعض اللغات تستخدم في دولة واحدة فقط مثل البولندية واليابانية والايسلندية .

٣ - بعض الدول تسود فيها عدة لغات مثل الاتحاد السوفيتي (حوالي ١٥٠) والهند (حوالي ١٥ لغة رئيسية) والصين ودول اخرى في افريقيا وآسيا وأمريكا اللاتينية .

٤ - بعض اللغات توجد في دولتين أو أكثر اليوم كإقليم لغوية مثل الباسك في أسبانيا وفرنسا والكردية في منطقة الاكراد في تركيا وإيران والعراق وسوريا .

وتعاني بعض دول العالم من مشكلات لغوية وأوضح امثلة ذلك أنه من بين الدول الثلاث عشرة الأوائل في حجم السكان في العالم توجد مشكلات لغوية معقدة لسبب أو لآخر ، ومنها الصين والهند والاتحاد السوفيتي والباكستان ونيجيريا وبعضها يعاني مشكلات أقل صعوبة مثل الولايات المتحدة (المهاجرين) والبرازيل (لغات الهنود الحمر في الامازون) وهناك دول لا تعاني من هذه المشكلات تماما مثل اليابان والمانيا ، وبالنسبة للدول الصغرى فبعضها يتعرض لمثل تلك المشكلات اللغوية مثل بلجيكا وتشيكوسلوفاكيا وسويسرا وبعض الاقطار الافريقية والاسيوية الاخرى .

وفي هذا المجال فان دول العالم تتباين من حيث المستوى والحالة التعليمية لكل منها ففي الوقت الذي يستطيع فيه أكثر من ٩٠% من سكان الدولة المتقدمة القراءة (السكان بعد سن السابعة) فان هناك دولا نامية لا يستطيع أكثر من ٩٠% من سكانها ذلك .

أما الدين :

فهو وإن كان يعتبر عاملا من عوامل التجانس السكاني للدولة إلا أنه لم يعد كما كان قديما من الاسباب التي تثار من أجلها المنازعات حيث فترت روح التعصب الديني التي كثيرا ما أشعلت الحروب في العصور القديمة والوسطى كما حدث في الحروب الاسلامية لنشر الدين الاسلامي وفي الحروب الصليبية - التي استمرت سنوات طويلة وقد حل التسامح الديني نتيجة انتشار الثقافة وتغلب المصالح الاقتصادية والسياسية على الاعتبارات الدينية - ومع ذلك فما زال للدين دور هام في حياة الدول وسياساتها ذلك لانه يعد أحد مكونات المجتمع ويستطيع أن يدعم قاعدة البناء السياسي للدولة حيث تتميز كثير من الدول بديانة واحدة كما هو الحال في كثير من الدول الاسلامية والمسيحية والهندوكية والبوذية .

وقد تنقسم لمجموعة لدينيه الى عدة مذاهب او طوائف مما يريد من نعتد المشكلات السياسية والقومية كذلك فان للدين اثاره في الحياة الاجتماعية والاقتصادية والسياسية للشعوب .

ويتميز توزيع الاديان في العالم بالانتشار في مساحات واسعة . فالمسيحية بمذاهبها الثلاثة : البروتستانتية والكاثوليكية والارثوذكسية ، هي الديانة الغالبة في الأمريكتين وأستراليا وأوروبا وبعض الدول الأفريقية وقد كان انقسام أوروبا الى عدد من العقائد الدينية المختلفة عاملا هاما في تشكيل طبائع وسلوك شعوبها وفي زيادة قوة الشعور الوطني الذي بها ، ويسود المذهب المسيحي الكاثوليكي معظم دول القارة مثل إيطاليا وفرنسا وبلجيكا وشبه جزيرة ايبيريا وفي ايرلندا والنمسا والمجر وشمال يوغسلافيا ومعظم تشيكوسلوفاكيا وكل بولندا وجنوب المانيا وليتوانيا وجنوب هولندا وأجزاء من سويسرا البرونسانتية التي نشأت في شمال المانيا فتعد العقيدة السائدة في الاراضي الاسكندنافية وفي فنلندا وهولندا وبريطانيا ولاتفيا واستونيا وأجزاء من المجر ورومانيا وتشيكوسلوفاكيا وتسود الارثوذكسية في شبه جزيرة البلقان

وقد شهد القاء الاوروبيه مداعبات ومصادمات بين هذه الطوائف لدينيه ومن قبيل ذلك المنازعات بين الكروم الكاثوليك والصرب الارثوذكس في يوغسلافيا وكما هي الحال في بولندا في الوقت الحاضر وما نشهده من مصادمات بين الطوائف الدينية فيها .

أما الاسلام فينتشر في جزر الهند الشرقية شرقا حتى شمال افريقيا غربا وفي ذلك الشرق الاوسط وأجزاء من الهند وعرب الصين وبعض جزر الفلبين وتمتد الديانة البوذية من مغوليا حتى جنوب شرق آسيا أما الديانة الهندوكية فمركزها بلاد الهند وان كانت هذه البلاد تضم ديانات أخرى متعددة ويدين معظم الصينيين بمذهب كونفوشيوس أما العقائد البدائية فتنتشر في بعض الموانئ الاسنواثة في افريقيا وبعض جهات شرق آسيا وحرر المحيط الهادي

(٢) التركيب الاقتصادي

بعد البناء الاقتصادي القوى عنصر رئيسي من عناصر قوة الدولة فقد كان لاصد الرراعي والصباغي لأمريكي من لعوامل الرئيسية في انتصار الحلف . ٤ لحربين الاولى والثانية ، كذلك مكن الاكتفاء الذاتي لمانيا

مقاومة حصار الحلفاء على السلع الاستراتيجية في كلا الحربين. وفي أوقات السلام فإن السيطرة الاقتصادية لدولة ما على دولة أخرى تحمل في طياتها سيطرة سياسية ، كذلك يؤدي التكامل الاقتصادي داخل أجزاء الدولة الواحدة الى توفر عوامل الترابط بينها كما هي الحال في استراليا والولايات المتحدة وكندا حيث كانت الوحدة الاقتصادية عنصراً موحداً بين أجزاء هذه الدول .

وقد ترتبط السيطرة الاقتصادية لدولة ما بسيطرة سياسية وأمثلة ذلك الامبراطوريات السابقة حيث كان الضم السياسى مرتبطاً أو ملازماً للتوسع الاقتصادي للدولة المسيطرة وحتى بعد الاستقلال فإن هذه المناطق تعد مرتبطة اقتصادياً لفترة من الزمن ما لم تحصل الدولة على استقلال سياسى واقتصادى حقيقيين .

وتعتمد قوة الدولة على مواردها الاقتصادية وقدرتها على الانتاج الصناعى سواء لاغراض السلم أو الحرب ولاتصل الدولة الى مرتبة الدول العظمى الا اذا توافر بها القدر الكافى من الموارد الاقتصادية الاساسية داخل حدودها أو كان لها من القوة والنفوذ ما يضمن الحصول على هذه الموارد من مواطنها الاصليين ومثل هذا الشرط من شأنه ان يحول دون بلوغ الكثير من الدول நில هذه المرتبة .

وليست العبرة بتوفر الموارد الاقتصادية المتنوعة في الدولة وانما المقياس كذلك هو استغلال هذه الموارد واستثمارها بدرجة تكفل معها الرخاء للدولة في وقت السلم والقدرة على الدفاع في وقت الحرب وذلك امر هام لان القدرة العسكرية للدولة تعد مقياساً هاماً من مقاييس عظمتها .

وتقاس القدرة الاقتصادية للدول بعدة طرق أهمها حجم الناتج القومى أو الدخل القومى كذلك تقاس بمتوسط نصيب الفرد من الدخل أو الانتاج القومى وليس حجم الناتج القومى كافياً هو الآخر بل العبرة في الارتباط الامثل بين الحجم والتقدم . ونوع الانتاج والخدمات التى تنتج ومدى الدور الذى يؤديه كل منها للدولة سلماً أو حرباً .

وقدرة الدولة على التصنيع مرهونة بوجود عدة مقومات أهمها توفر المواد الاولية والقوى المحركة والتقدم العلمى ووسائل النقل وغير ذلك ولنا في مجال الحديث عن مقومات الصناعة فذلك موضوع آخر ولكن

ما يهمنا هو دراسة أثر الموارد الاقتصادية والقدرة الصناعية في تشكيل قدرة الدولة السياسية وأثرها في المجال الدولي .

ولا تتوزع الموارد الاقتصادية في العالم توزيعاً عادلاً حيث لاتخضع لقاعدة أو نظام وتعد الموارد الاستراتيجية أكثر الموارد في المجال السياسي وهي كثيرة ومتعددة - ومعظمها من المعادن التي أهمها الكروم والمنجنيز والانتيمون والزنك والنيكل والكوارتز والتنجستن والقصدير واليوكسيت والنحاس والرصاص والمغنسيوم والحديد والبتروول والفوسفات والبوتاس واليورانيوم والزنك، أما المواد غير المعدنية فهي متعددة هي الأخرى منها القطن والمطاط والصوف وبعض المواد الغذائية الهامة مثل القمح والارز وغيرها .

ولا يتركز انتاج الموارد المعدنية في دولة واحدة كما سبق القول - كذلك فان دول العالم تختلف فيما بينها من حيث حجم انتاج المعدن ونسبته الى جملة الانتاج العالمى ويتركز انتاج الحديد الخام في الاتحاد السوفيتى حيث ينتج ٢٥% من الانتاج العالمى . وفي الولايات المتحدة حيث تنتج ١٥% من هذا الانتاج واستراليا ٧% اما المنجنيز فينتج في الاتحاد السوفيتى ٣٩% من انتاج العالم كما ينتج ٢٩% من انتاج الكروم .

وأهم المراكز الصناعية في العالم الان أربعة الاولى تتركز في شرق أمريكا الشمالية والثانية تشمل بريطانيا وفرنسا وألمانيا وتشيكوسلوفاكيا وسويسرا في الجنوب وهولندا في الشمال والمنطقة الثالثة تقع في الاتحاد السوفيتى وتشمل المنطقة حول موسكو والدونباس في جنوب الاتحاد السوفيتى ومناطق مبعثرة في سيبيريا والرابعة تشمل شرق الصين واليابان وتعتمد الصناعة في هذه الاقاليم على مجموعة من العوامل المتشابكة والمعقدة والمتغيرة .

ويعتبر الاقليم الصناعى في شرق أمريكا الشمالية أكثر الاقاليم تقدماً وتنوعاً في الانتاج وقد تجمعت عدة عوامل جعلته يحتل هذه المرتبة ، منها موقعه البحرى على المحيط الاطلسى بمسوانيه المتعددة وكذلك قربه من البحيرات العظمى التي سهلت له سبل النقل للموارد الخام كذلك نقل المنتجات الصناعية نحو الظهر الداخلى الذى يشمل كل كندا والولايات المتحدة - بل يشمل أمريكا اللاتينية الى حد كبير ويتخصص هذا الاقليم في مختلف الصناعات وان كانت الصناعات الثقيلة لها الاهمية في ذلك وقد تركزت قرب حقول الفحم والطرق المائية . مثل صناعة السيارات والآلات

في اقليم شيكاغو - ديترويت وصناعة المنسوجات في جنوب يوجسلافيا وغير ذلك .

اما اقليم غرب أوروبا فيشمل أجزاء من بريطانيا وفرنسا وهولندا ، وبلجيكا والمانيا وتشيكوسلوفاكيا وسويسرا ، ويرتبط ببعض المناطق الصناعية في ايطاليا واسبانيا واسكندنافيا ، ويعتمد هذا الاقليم اساسا على الفحم وخاصة في انجلترا وشمال فرنسا والمانيا . ويقع الاقليم في معظمه مطلا على البحر - وتخدمه شرايين مائية داخلية ممتازة ممثلة في الانهار والقنوات . ويتميز هذا الاقليم بقربه من مناطق الاستهلاك في دول العالم النامي . وكذلك تتميز بوفرة الايدي العاملة الماهرة . ويتميز بتخصصه في بعض الصناعات وان كانت صناعاته متعددة وكثيرة في اقاليمه الفرعية المختلفة مثل الجزر البريطانية وفرنسا وبلجيكا والهرم والساو وسيليريا العليا وشمال سويسرا وليون وسهل البو حيث الصناعات الثقيلة والمنسوجات وتكرير البترول وغير ذلك .

اما الاقليم الصناعي العالمي الثالث فيتركز في الاتحاد السوفيتي ويمتد من ليننجراد شرقا خلال الاورال وفي أجزاء من سيبيريا وجنوبيا نحو البحر الاسود وتتوزع المناطق الصناعية في الاتحاد السوفيتي في عمق الدولة من ليننجراد والدونباس في الغرب الى فلاديفوستك نحو الشرق . وقد أنشأت الحكومة السوفيتية كثيرا من المناطق الصناعية الجديدة وذلك لإغراض استراتيجية وكذلك لتنمية بعض المناطق المختلفة من الدولة وتخصص منطقة ليننجراد بتنقية المعادن والصناعات الخشبية والمنسوجات القطنية ومنطقة موسكو تنتج المنسوجات والآلات الزراعية وبعض الصناعات الخفيفة والمطاط . واما اقليم الدونباس فينتج الحديد والصلب والصناعات الثقيلة وتكرير السكر والكيماويات والسيارات والسفن اما منطقة ثنية الدينبر فتننتج الصلب وتكرير السكر والكيماويات أما جنوب الاورال فتننتج المعادن والكيماويات والورق والمنسوجات .

ويشمل الاقليم الصناعي العالمي الرابع منطقة شرق الصين واليابان حيث تنمو الصناعة فيهما بسرعة . ويتركز الاقليم الصناعي الياباني في الأجزاء الغربية والجنوبية من البلاد بين ضواحي طوكيو ونحو الغرب لمسافة ١٣٠٠ كيلو مترا الى الجنوب الغربي لجزيرة كيوشو . ويتميز هذا النطاق بارتفاع نسبة سكان المدن به وبتعدد صناعاته التي اعتمدت

على لحدود والفحم من ناحية وسهولة النقل من ناحية اخرى حيث الترابط الانتاجى والنقل وبيق الصلة بين اوركا وطوكيو ويوكوهاما وحيث تعد كوب الميناء الرئيسى والمتخصص فى بناء السفن بينما اوزاكا متخصص فى الصناعات الثقيلة والخفيفة والمنسوجات وغيرها .

وقد نهضت الصناعة اليابانية نهضة هائلة بعد الحرب العالمية الثانية وغزت اسواق العالم بمنسوجاتها وصناعاتها الكهربائية وغيرها والتى قامت على استيراد كثير من المواد الخام من الخارج .

اما الصين فتسير بخطوات واسعة نحو التصنيع وان كان ٢٪ من سكانها يعملون بالصناعة فقط ويتوفر بها الفحم والحديد وكثير من المعادن . كما يتوفر لها السوق الواسعة ممثلة فى سكانها التسمعمائة مليون وتتركز الصناعات فى انتاج وسائل الانتاج الزراعى وغيرها من الصناعات التى تقوم فى المدن الرئيسية مثل مكدن فى منشوريا وتيانتن وشنغهاى ونانكج وكانتون .

وخارج هذه الاقاليم الصناعية العالمية الاربعة تتبعثر مناطق صناعية فى بعض دول العالم الاخرى ، مثل البرازيل واستراليا والهند ومصر وقد اتجهت بعض هذه الدول نحو التصنيع لاسباب قومية واقتصادية واجتماعية . وتعتمد الصناعات فى هذه الدول على المواد الخام المحلية والمساعدات الفنية والمادية من الخارج وقد استفادت استراليا والبرازيل من الايدى العاملة المدربة التى وفدت اليها من غرب أوروبا . ويعتبر العامل القومى من دوافع التصنيع فى دول العالم النامى حيث تلجأ الدول الصغرى الى تصنيع كثير من منتجاتها حتى لاتظل معتمدة على الدول الكبرى الصناعية فى أمريكا الشمالية وأوروبا .

وهكذا يبدو الدور الذى تلعبه الموارد الاقتصادية فى الكيان السياسى للدول ، حيث تتميز الدول المتقدمة بانها دول صناعية فى المقام الاول وحيث تعتمد على قدرتها الصناعية فى بناء القوة السياسية والعسكرية . ولاشك ان الانتاج الصناعى يعد ركيزة هامة للقوة الوطنية وذلك لما يؤثر به فى المستوى المعيشى من ناحية وتوفير الصادرات المختلفة من ناحية اخرى . وكانت نقطة الضعف فى بريطانيا دائما هى افتقارها الى اقتصاد رراعى يكفى حاجة سكانها . وبالرغم من تعدد الانتاج الصناعى فيها ، الا أنها قد وقعت فى ضائقة غذائية شديدة اثناء الحربين العالميتين وكان

من الممكن هزيمتها لو أن الحصار الذى فرضه العدو زادت وطاته قليلا واستمر لفترة أطول بل أن نظام البطاقات التموينية فى بعض المنتجات الغذائية ظل معمولاً به لمدة ثمان سنوات بعد انتهاء الحرب العالمية الثانية .

(٣) نظام الحكم والادارة :

أن شكل تركيب الحكومة - أى تقسيم الوظائف بين السلطات التنفيذية والتشريعية والقضائية وسواء كانت ديمقراطية أو ديكتاتورية - لا يدخل فى مجال الجغرافيا السياسية بل هى أمور يدرسها علم السياسة . ولكن الجغرافيا تهتم بنوع السيطرة الحكومية على جزء معين من سطح الأرض ودرجة هذه السيطرة وفعاليتها .

(١) نوع السيطرة السياسية :

يتمثل الاختلاف فى نوع السيطرة السياسية فى وجود دولة مستقلة وأخرى غير مستقلة على خريطة العالم وكذلك اختلاف أشكال التبعية والسيطرة وتشمل خريطة العالم السياسية فى الوقت الحاضر قرابة ١٨٠ دولة مستقلة وبالرغم من اختلاف الارتباط السياسى بين الدول - فإن هناك أنواعاً مختلفة من السيطرة السياسية تعرف بالمستعمرات والمحميات ومناطق الوصاية والمناطق الدولية والكوندومنيوم .

والمستعمرات هى مناطق محددة من سطح الأرض تمارس دولة أخرى السيطرة المباشرة عليها - ولا يملك سكانها حق تقرير المصير أو تصريف شئونهم إلا على المستويات المحلية فقط - ويرتبط اقتصادها باقتصاد الدولة الحاكمة والذي غالباً مايوجه اقتصاد المستعمرات لصالحها . وقد تتمتع مناطق المستعمرات بنوع من الحكم الذاتى من الدولة المسيطرة فـروديسيا الجنوبية (زيمبابوى الحالية) منحت هذا النوع من الحكم سنة ١٩٢٣ وجيانا البريطانية (جويانا الحالية) كان لها مجلس تشريعى وتنفيذى وأيسلندا ظلت مرتبطة بالدنمرك فى اتحاد شخصى لمدة ٣٦ سنة وكانت الدنمرك تسيطر سيطرة واقعية على سياستها الخارجية وكذلك بورتوريكو التى أعلنت رسمياً مثل الكنولث كاقليم ذى حكم ذاتى وتتولى الولايات المتحدة مسئوليات الدفاع عنها وسياساتها الخارجية كذلك .

والمحمية هى منطقة مستعمرة يوجد فيها حاكم محلى ولكن الدفاع والشئون الخارجية والأمور المختلفة توجد فى أيدي الدولة المسيطرة التى

تعين الحاكم العام وكانت زنجبار وجزرر سولومون البريطانية امثلة من الحميات وكذلك بتموانا (بتشوانا لاند سابقا) وجزر تونجا .

وقد نتج عن عصبة الامم نظام الانتخاب فى سنة ١٩٢٠ والذى أصبحت بمقتضاه الممتلكات الاستعمارية للدول المهزومة فى الحرب العالمية الاولى مقسمة بين بعض دول الحلفاء المنتصرة - وقد تعهدت العصبة بضمان بعض الحريات المدنية للسكان الوطنيين - وكانت الدول ذات الانتخاب تقدم تقارير سنوية عن ادارة هذه الاراضى الى الهيئة العالمية . وبانشاء الامم المتحدة سنة ١٩٤٥ انتقل الاشراف على مناطق الانتخاب الى الامم المتحدة تحت اسم الوصاية وبالتالى فان الدول ذات الانتخاب السابق (باستثناء اليابان وجمهورية جنوب افريقيا) أصبحت دولا ذات وصاية وبذلك أصبحت المناطق الموضوعة تحت الانتخاب موضوعة تحت الوصاية وترفض جمهورية جنوب افريقيا أن تتخلى عن وصايتها على منطقة جنوب افريقيا (ناميبيا) وقد حصلت كثير من مناطق الوصاية السابقة على استقلالها بعد الحرب العالمية الثانية وان كانت هناك بعض الجزر فى الباسفيكى شمال خط الاستواء فى المحيط الهادى مازالت مناطق تحت وصاية الامم المتحدة .

وأخيرا فان هناك أشكالا من السيطرة الاقليمية الاخرى كالمناطق الدولية والكوندومنيوم ومناطق الاحتلال والقواعد العسكرية وكانت طنجة مثلا على المناطق الدولية وذلك للاهمية الاستراتيجية لمينائها - وقد كانت هناك صراعات بين القوى الاوروبية للسيطرة عليها وتكونت هيئة دولية فى سنة ١٩٢٥ لادارة المدينة وانتهى وضعها الدولى فى سنة ١٩٥٦ حيث أعيدت الى المغرب .

أما نظام الكوندومنيوم - فهو اشتراك دولتين أو أكثر فى السيطرة على منطقة ما وحكمها حكما مشتركا . ولقد كان السودان المصرى الانجليزى سابقا مثلا رئيسيا على ذلك حتى سنة ١٩٥٦ وتعتبر جزر نيوهيريدز فى انباسفيكى المثال الباقى على هذا النظام فى العالم حيث تخضع لحكم بريطانى فرنسى مشترك .

أما مناطق الاحتلال فهى قطاعات من الدولة تبقى محتلة بقوات عسكرية لدولة أخرى وذلك لمدة محددة فى اعقاب حرب بينهما ، ففي سنة ١٩٤٥ قسمت المانيا والنمسا مؤقتا الى أربع مناطق احتلال لمدة محددة

كذلك فإن اليابان وكوريا وترينسنا وبعض دول شرق أوروبا كانت تحت الاحتلال العسكري لعدة سنوات بعد الحرب العالمية الثانية .

أما المناطق والقواعد العسكرية التي تمارس منها دولة ما السيطرة في داخل حدود دولة أخرى فهي نوع آخر من أنواع السيطرة وإن كان مرتبطاً بمعاهدات بين الدولتين تنظمه كما هي الحال في منطقة قناة بنما التي كانت تسيطر عليها الولايات المتحدة بصفة إيجار دائم وذلك في شريط عرضه ١٦ كيلو متراً على جانبي القناة كما أن الولايات المتحدة تملك قواعد عديدة فوق أراض تابعة لدول أخرى وإن كان للدول صاحبة الأرض حق في طلب سحب القوات الأمريكية من هذه القواعد .

ب) العواصم ومنطقة القلب في الدولة :

يعد موقع ووظيفة العاصمة المركزية ومنطقة القلب من الأمور الهامة في تحديد درجة السيطرة التي تمارسها الحكومة داخل الدولة وتتكون الدولة في البداية حول نواة معينة وقد تبتعد العاصمة عن منطقة النواة . أو قد تنشأ في الدولة مناطق نويات متعددة مما قد يترتب عليها ظهور قوى انفصالية داخل جسم الدولة . وتعد البرازيل من الأمثلة التي انتقلت منطقة القلب بها عن النواة الأصلية على طول الساحل الشرقي بينما إسبانيا على النقيض من ذلك حيث يوجد بها منطقتا نواة تتركز أحدهما في مدريد - العاصمة والأخرى في برشلونة .

وقد تبقى العاصمة عند النواة الأصلية - لندن - باريس وقد تنتقل نحو المركز السكاني الرئيسي - أو تنتقل بعيداً عن النواة الأصلية وعن مركز السكان ولعل في أستراليا مثل على ذلك حيث تقع كانبرا - العاصمة في منتصف المسافة بين أكبر مدينتين سيدني وملبورن ، كذلك اختيرت أوتاوا في موقع محايد بين المناطق الناطقة بالإنجليزية والأخرى الناطقة بالفرنسية في كندا ، وعند تحليل مواقع العواصم فإن للعوامل التاريخية دور لا يمكن تجاهله حيث يختلف دور العاصمة في السنوات الأولى من نشأة الدولة عنها بعد ذلك وقد صنف سبيت المدن العاصمية إلى ثلاثة أنواع تنعاً لوظيفتها :

١ - كمركز توحيدى في اتحاد فيدرالى مثل كانبرا عاصمة أستراليا

٢ - كملتقى للمؤثرات الخارجية مثل لندن وارتباطها مع هارة أوروبا

٢ - كعاصمة امامية في موقع متقدم من الحدود مثل برلين ونورغا في وقت ما كعاصمة في مواجهة التخوم الشرقية النشطة لمانيا بعد الحرب العالمية الثانية .

هذا وقد تصبح العاصمة بصرف النظر عن وظيفتها الاصلية ومع بقاء موقعها ثابتا - مركزا سكانيا واقتصاديا بدرجة قد تطغى على وظيفتها الاصلية - ولعل هذه صفة تميز معظم عواصم العالم اليوم .

ج) شكل النظام السياسي للدولة :

يعتمد نجاح الدولة في تماسكها السياسي على نظام الحكم الداخلى بها أى سواء كان ناظما موحدا أو اتحاديا ، والتمييز الرئيسى بينهما هو طبيعة السلطة التى تمارس السيادة على الاقليم . ففى النظام الموحد تقرر الحكومة المركزية درجة الحكم الذاتى المحلى فقد تحدد عدد وطبيعة الاقسام السياسية ذاتية الحكم ولها الحق فى تعيين المسؤولين فى هذه الاقسام . ويميز هذا النظام دولا كثيرة فى العالم ويتميز بمرونة السلطة الممنوحة للحكومة - التى تكون حركتها اسهل فى مواجهة المشكلات الطارئة . ومن مساوئ هذا النظام زيادة السلطة المركزية بدرجة كبيرة وعجز الحكومة عن معالجة الاختلافات الاقليمية داخل أجزاء الدولة الواحدة .

أما فى النظام الاتحادى فان هناك حكومة مركزية ومحلية يستمدان قوتهما من الدستور كما هو الحال فى الولايات المتحدة وكندا وأستراليا وسويسرا والبرازيل والإرجنتين والمكسيك والملايو ونيجيريا . ومن مميزات هذا النظام توفير قسط من الحماية ضد السلطة الزائدة للعاصمة القومية والسماح بوجود اختلافات اقليمية فى الدولة . لذا فهو انسب للدول الشاسعة المساحة متعددة القوميات .

وهناك نظام ثالث هو النظام التعاهدى وهو اتحاد ضعيف بين الدول فى تعاهد متفق عليه - وللدول المنضمة فى اتحاد تعاهدى حق الانسحاب منه اذا رغبت حيث يكون لكل منها شخصيته وسيادته الخاصة ولكنها تستفيد من اتحادها تعاهديا مع دولة اخرى لاغراض اقتصادية ودفاعية .

ثانيا : الجغرافيسا البشرية :

- * جمال حمدان : شخصية مصر — للقاهرة — ١٩٧٠ .
- * جمال حمدان : جغرافية المدن — للقاهرة — ١٩٥٩ .
- * عبد الفتاح وهيبه : جغرافية الانسان — دار النهضة العربية — بيروت
١٩٧١ .
- * عبد الفتاح وهيبه : في جغرافية العمران — دار النهضة العربية — بيروت
١٩٧٣ .
- * فتحي محمد أبو عيانة : جغرافية السكان — دار النهضة العربية —
بيروت — ١٩٨١ .
- * فتحي محمد أبو عيانة : جغرافية افريقيا — دار الجامعات المصرية —
الاسكندرية — ١٩٨١ .
- * فتحي محمد أبو عيانة : الجغرافيا السياسية — دار المعرفة الجامعية —
الاسكندرية — ١٩٨٣ .
- * محمد السيد غلاب : البيئة والمجتمع — مكتبة الأنجلو المصرية — القاهرة
١٩٦٣ .
- * محمد السيد غلاب ومحمد عبد الحكيم : السكان ديموغرافيا وجغرافيا —
للقاهرة — ١٩٦٧ .
- * محمد رياض : الانسان — دراسة في النوع والحضارة — دار النهضة
العربية — بيروت — ١٩٧٤ .
- * محمد رياض : افريقيا : دراسة في مقومات القارة — بيروت — ١٩٧٣ .

* محمد ناتيح عقيل وفؤاد للصقار : جغرافية الموارد والانتاج - (جزان)
الاسكندرية - ١٩٦٦ -

- Alexander, L.M., World Political Patterns, Chicago, 1961.
- Beaujeu - Garnier, J. and Chabot, Urban Gography (Translated)
London, 1967.
- Broek, J.O., and Webb, J.W., A Geography of Mankind, New York,
1973.
- Carter, H., The Study of Urban Geography, London, 1973.
- Clout, H. Rurl Geography, Oxford, 1972.
- Cohen, S.B., Geography and Politics in a Divided World, London 1964.
- Cole, J.P., Geography of World Affairs, London, 1972.
- Eyre, S.R. & Jones, G.R. (eds.) Geography as Human Ecology, London,
1966.
- Finch, O.W. et al., Elements of Geography, N.Y. 1957.
- Freeman, L., Geography and Planing, London, 1968.
- George, P. Geographie de la Population, Que - Sais je ? - 1187, Paris,
1972.
- Haggett, P., Geography : A Modern Synthesis, New York, 1972.
- Haggett, p., Geography : Locational Analysis in Human Geography,
London, 1971.
- Hall, P. The World Cities, London, 1972.
- Hoyt, A., Man and the Earth, New York, 1968.
- Johnson, J. Urban Geography, Oxford, 1970.
- Jones, C.F. and Darkenwald G., Economic Geography New York, 1952.
- Lebon, J.H., An Introduction to Human Geography London, 1952.
- Mayer, H. and Kohn, C., (eds.) Readings in Urban Geography, Chicago,
1969.
- Mountjoy, A.B., Africa. A Geographical Study, London, 1970.

- Perpillou, A., Human Geography, London, 1972.
- Pounds, N., Political Geography, New York, 1963.
- Robinson, N. Human Geography, London, 1978.
- Samailles, A.E., The Geography of Towns, London, 1953.
- Sorrie, M., Fondements de la Geographie Humaine, Paris, 1955.
- Stamp, L., Applied Geography, London, 1960.
- Toyne, P. and Newby, P. Techniques in Human Geography, London, 1971.
- Zelinsky, W., A Prologue to Population Geography, Ixford, 1972.

